

ANEXO II

INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE



Julio, 2011

PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ

Informe de Monitoreo de Calidad del Aire

Preparado para:

Minera Panamá, S. A.
Torre de Las Américas, Torre A, Piso 20
Punta Pacífica, Panamá
República de Panamá



INFORME

Número de Informe: 0796159002 I.T.



Un mundo de
capacidades
con presencia local





ÍNDICE

1.0	INTRODUCCIÓN	4
1.1	Descripción General de la Zona	4
1.2	Objetivo	5
1.3	Alcance.....	5
2.0	PARÁMETROS	5
2.1	Material Particulado.....	5
2.2	Metales.....	6
2.3	Gases	6
3.0	ESTACIONES DE MONITOREO.....	7
4.0	METODOLOGIA.....	9
4.1	Parámetros.....	9
4.1.1	Material Particulado.....	9
4.1.2	Metales.....	9
4.1.3	Gases.....	10
4.1.4	Parámetros Meteorológicos	11
4.2	Consideraciones Técnicas para la Ubicación de los Equipos de Monitoreo.....	11
4.3	Frecuencia de Monitoreo.....	12
4.3.1	Material Particulado.....	12
4.3.2	Metales.....	13
4.3.3	Gases.....	13
5.0	CRITERIOS AMBIENTALES.....	14
6.0	RESULTADOS DE METEOROLOGÍA	15
6.1	Temperatura Ambiental	15
6.2	Velocidad de Viento.....	15
7.0	RESULTADOS DE CALIDAD DEL AIRE	17
7.1	Material Particulado.....	17
7.1.1	Material Particulado Menor a 10 Micras (PM-10)	17
7.1.2	Material Particulado Menor a 2,5 Micras (PM-2,5)	19
7.2	Metales.....	21
7.2.1	Arsénico en PM-10 (As)	21
7.2.2	Cadmio en PM-10 (Cd)	22
7.2.3	Cobre en PM-10 (Cu)	23



INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE

7.2.4	Plomo en PM-10 (Pb).....	24
7.3	Gases.....	25
7.3.1	Dióxido de Azufre (SO ₂).....	26
7.3.2	Dióxido de Nitrógeno (NO ₂).....	27
7.3.3	Monóxido de Carbono (CO).....	28
8.0	CONCLUSIONES	31
9.0	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
10.0	LISTA DE ACRÓNIMOS	33
11.0	GLOSARIO DE TÉRMINOS	34

TABLAS

Tabla 3-1:	Ubicaciones de las estaciones de monitoreo.....	7
Tabla 4-1:	Equipos EBAM para PM-10.....	9
Tabla 4-2:	Técnicas Utilizadas para el Análisis de Metales.....	10
Tabla 4-3:	Analizadores Automáticos de Gases.....	11
Tabla 4-4:	Periodos de Monitoreo de Material Particulado por Estación y Campaña.....	13
Tabla 4-5:	Periodos de Monitoreo de Gases por Estación y Campaña.....	13
Tabla 5-1:	Criterios Ambientales de Calidad del Aire.....	14
Tabla 6-1:	Resultados de Temperatura Ambiental por Estación y Campaña.....	15
Tabla 6-2:	Resultados de Velocidad de Viento por Estación y Campaña.....	16
Tabla 7-1:	Concentraciones Diarias de PM-10 - Primera Campaña.....	18
Tabla 7-2:	Concentraciones Diarias de PM-10 - Segunda Campaña.....	18
Tabla 7-3:	Concentraciones Diarias de PM-2,5 - Primera Campaña.....	19
Tabla 7-4:	Concentraciones Diarias de PM-2,5 - Segunda Campaña.....	20
Tabla 7-5:	Resultados de As - Primera Campaña.....	22
Tabla 7-6:	Resultados de As - Segunda Campaña.....	22
Tabla 7-7:	Resultados de Cd - Primera Campaña.....	23
Tabla 7-8:	Resultados de Cd - Segunda Campaña.....	23
Tabla 7-9:	Resultados de Cu - Primera Campaña.....	24
Tabla 7-10:	Resultados de Cu - Segunda Campaña.....	24
Tabla 7-11:	Resultados de Pb - Primera Campaña.....	25
Tabla 7-12:	Resultados de Pb - Segunda Campaña.....	25
Tabla 7-13:	Concentraciones Promedio Diarias de SO ₂	26
Tabla 7-14:	Concentraciones Máximas Horarias de NO ₂	27
Tabla 7-15:	Concentraciones Máximas Horarias de CO.....	28
Tabla 7-16:	Concentraciones Máximas de 8 horas de CO.....	29



FIGURAS

Figura 3-1: Estaciones de Monitoreo Calidad del Aire	8
--	---

GRÁFICOS

Gráfico 7-1: Máximas Concentraciones Promedio Diarias de PM-10	19
Gráfico 7-2: Máximas Concentraciones Promedio Diarias de PM-2.5	21
Gráfico 7-3: Concentraciones Promedio Diarias de SO ₂	27
Gráfico 7-4: Máximas Concentraciones Horarias de NO ₂	28
Gráfico 7-5: Máximas Concentraciones Horarias de CO	29
Gráfico 7-6: Máximas Concentraciones de 8 horas de CO	30

ANEXOS

Anexo A

Fichas Técnicas

Anexo B

Especificaciones Técnicas de los Equipos de Monitoreo

Anexo C

Certificados de calibración

Anexo D

Reportes de Monitoreo de AWS

Anexo E

Reportes de Laboratorio



1.0 INTRODUCCIÓN

El Proyecto Mina de Cobre de Minera Panamá S.A. (el Proyecto) extraerá y procesará mineral de sulfuro de cobre en la Concesión Petaquilla en Panamá. Esta concesión se encuentra a 120 km al oeste de la Ciudad de Panamá y a 20 km de la costa del Mar Caribe, la concesión abarca un área de 130 km² y está ubicada en el Distrito de Donoso, Provincia de Colón, en la zona nor-central de Panamá.

Minera Panamá S.A. ha contratado a Golder Associates (Golder) para llevar a cabo el monitoreo de calidad del aire. Las estaciones de monitoreo cubrirán el área de influencia para el suministro logístico en la etapa de construcción a lo largo de la carretera La Pintada – Área de Mina, y la etapa de operación (tajo, planta de generación de energía, puerto). Este monitoreo es complementario al realizado durante los estudios de línea base del Estudio de Impacto Ambiental.

Este informe presenta los resultados de la primera y segunda campaña de monitoreo de calidad del aire realizadas en los períodos agosto - setiembre del 2010 y marzo – abril del 2011, respectivamente.

1.1 Descripción General de la Zona

El paisaje de Panamá está dominado por la Cordillera Central, que recorre de este a oeste todo el país. Panamá limita con el Mar Caribe por el norte, el Océano Pacífico por el sur, Costa Rica por el oeste y Colombia por el este.

Debido a su proximidad con la línea ecuatorial, Panamá presenta un clima tropical cálido. La temperatura ambiental típica de la región oscila entre 20 °C y 32 °C y la humedad relativa generalmente se encuentra en 80%. Los vientos predominantes provienen, por lo general, del Norte o NorEste, salvo en otoño, cuando la predominancia de viento suele presentarse SurOeste.

Respecto al régimen de precipitaciones, éstas tienden a disminuir desde la costa hacia el interior de Panamá. Durante los meses febrero y marzo suelen producirse las precipitaciones más bajas del año; mientras que durante los meses de noviembre y diciembre sucede la temporada más húmeda del año.

Respecto a la topografía del lugar, se puede indicar que el área de la concesión se encuentra ubicada en una zona de de montañas y valles empinados, con elevaciones que van hasta los 400 metros, lo cual podría producir condiciones de dispersión atmosférica complejas. Hacia la costa, el terreno es menos empinado, y las elevaciones bajan al nivel del mar.



1.2 Objetivo

El objetivo principal del presente informe es caracterizar la calidad del aire en las áreas de influencia directa e indirecta del Proyecto Mina de Cobre Panamá.

1.3 Alcance

El alcance de este informe incluye lo siguiente:

- Establecimiento de una red de monitoreo de calidad del aire que considera la instalación de 06 estaciones ubicadas estratégicamente en las áreas de influencia directa e indirecta del Proyecto.
- Determinación de las condiciones actuales de concentraciones de los parámetros de calidad del aire tales como material particulado, metales y gases.
- Comparación de las concentraciones registradas con los Estándares Internacionales de Referencia (EI) para calidad del aire.

2.0 PARÁMETROS

A continuación se presenta una breve descripción de los parámetros de calidad del aire monitoreados:

2.1 Material Particulado

- **Partículas con diámetro menor a 10 μm** (PM-10): fracción de partículas formadas principalmente por compuestos inorgánicos como silicatos y aluminatos, metales pesados, y material orgánico asociado a partículas de carbono (hollín). Se forman por procesos mecánicos durante las obras de construcción, actividades de trituración, y en la resuspensión del polvo de los caminos por el viento. Debido su tamaño, permanecen en suspensión durante varias horas.
- **Partículas con diámetro menor a 2,5 μm** (PM-2,5): es la fracción fina de las partículas por lo que permanecen suspendidas en el aire por períodos extensos de tiempo. Proviene de fuentes de combustión y pueden ser generadas a partir de reacciones de contaminantes gaseosos.



2.2 Metales

- **Arsénico** (As): es un elemento natural ampliamente distribuido en la corteza terrestre. Las principales fuentes de emisión de arsénico son las industrias productoras de cobre, procesos de producción de plomo y zinc.
- **Cadmio** (Cd): es un elemento escaso en la corteza terrestre. Gran cantidad de cadmio es liberado en los ríos a través de la descomposición de rocas, también es liberado al aire a través de incendios forestales y volcanes. Asimismo, es liberado por la quema de combustibles fósiles y en las actividades de la industria minera.
- **Cobre** (Cu): es un metal presente naturalmente en el ambiente en rocas, el suelo, el agua y el aire. Es liberado en las actividades de la industria minera, agrícola y manufacturera. El cobre también es liberado desde fuentes naturales como volcanes, vegetación en descomposición e incendios forestales.
- **Plomo** (Pb): es un metal gris-azulado presente naturalmente en pequeñas cantidades en la corteza terrestre. Las fuentes principales de este metal son las actividades mineras, manufactura industrial y la quema de combustibles fósiles.

2.3 Gases

- **Dióxido de Azufre** (SO₂): es un gas incoloro, soluble en el agua, no flamable ni explosivo, con un olor irritante. Es emitido desde fuentes naturales (volcanes) y fuentes antropogénicas; en estas últimas como producto de la quema de combustibles fósiles y en los procesos de fundición. Debido a su gran solubilidad en el agua, este gas es precursor de los compuestos de la lluvia ácida.
- **Dióxido de Nitrógeno** (NO₂): es un gas de olor picante e irritante. La mayor parte del NO₂ atmosférico se emite en forma de NO, el cual rápidamente se oxida y puede formar NO₂ por acción del ozono. El dióxido de nitrógeno, en presencia de hidrocarburos y luz ultravioleta, es la principal fuente de ozono troposférico y de aerosoles de nitratos, los cuáles constituyen una fracción importante de la masa de PM-2.5 del aire. El NO₂ se forma como subproducto en los procesos de combustión a altas temperaturas, así como en los vehículos motorizados y en las plantas eléctricas.
- **Monóxido de Carbono** (CO): es un gas incoloro, inodoro e insípido. Es emitido desde numerosas fuentes antropogénicas y naturales. Las principales fuentes antropogénicas de este gas lo constituyen los procesos tecnológicos (combustión) y la quema de biomasa.



3.0 ESTACIONES DE MONITOREO

El monitoreo de calidad del aire se realizó en seis estaciones, las cuales fueron propuestas por Minera Panamá y con el apoyo de Golder en campo.

En la Tabla 3-1 se presenta la ubicación y descripción de las estaciones.

Tabla 3-1: Ubicaciones de las estaciones de monitoreo

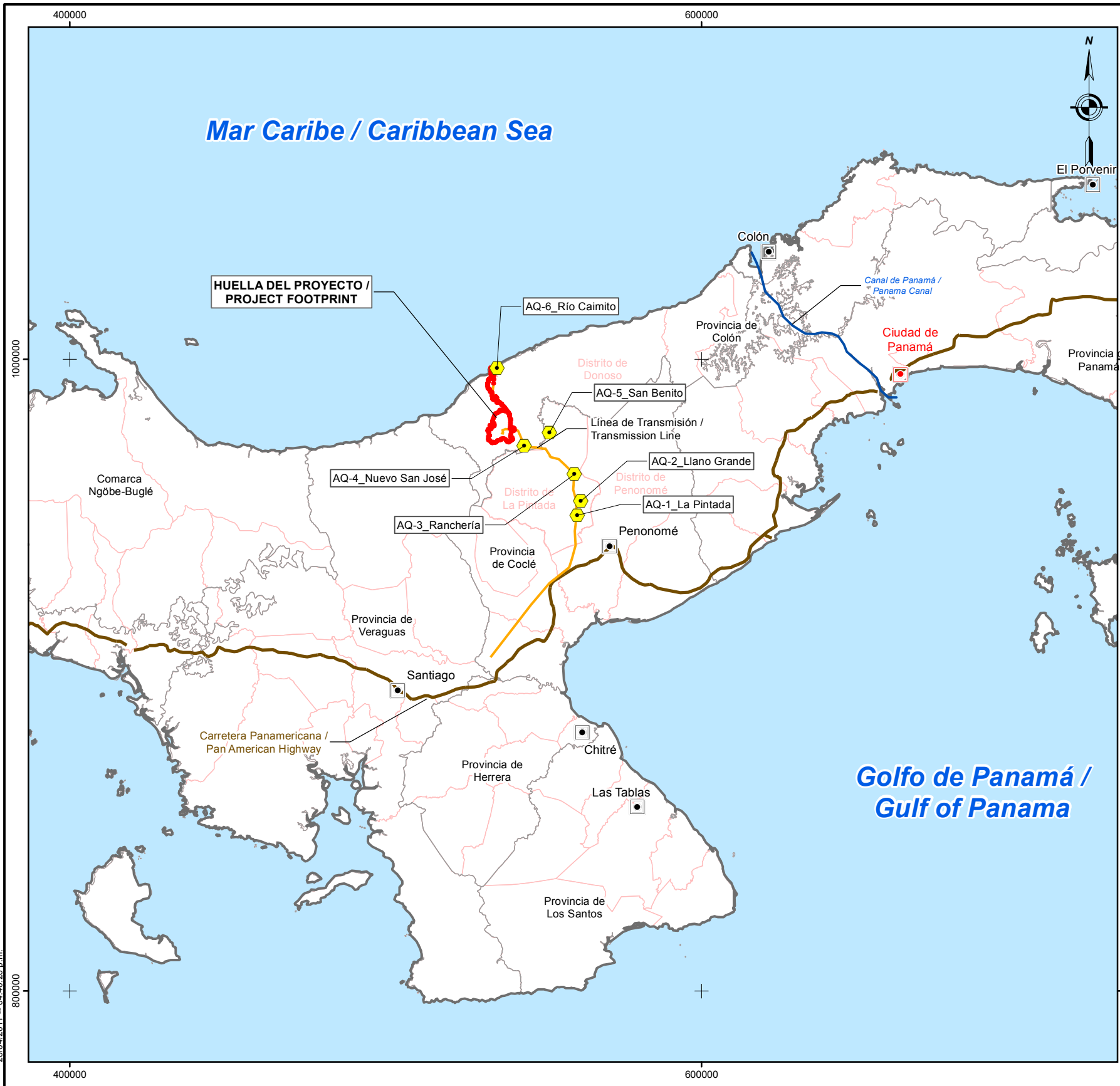
Código	Nombre de la Estación	Coordenadas UTM ^(a)			Descripción
		Norte (m)	Este (m)	Altura (msnm)	
AQ-01	La Pintada	950 407	560 638	78	Ubicada en el local de la Junta Comunal de La Pintada, cerca al paradero del minibús, en el Centro Poblado La Pintada, Provincia de Coclé. Corresponde al punto de inicio del suministro logístico para el proyecto.
AQ-02	Llano Grande	955 117	561 778	132	Ubicada a 200 m al EsteNoreste de la escuela Llano Grande, en la localidad de Llano Grande, Provincia de Coclé.
AQ-03	Ranchería	963 596	559 684	179	Ubicada al lado de la carretera principal, a 100 metros de la escuela CEGB Cascajal, en la Comunidad Ranchería, Provincia de Coclé.
AQ-04	Nuevo San José	972 677	543 820	88	Ubicada en la Comunidad Nuevo San José, Provincia de Colón, cerca de la carretera principal.
AQ-05	San Benito	976 800	551 866	90	Estación ubicada al frente de la escuela San Benito en la Comunidad de San Benito, Provincia de Colón. Se encuentra en el área de influencia directa del tajo Botija y la carretera costera.
AQ-06	Caimito	997 278	535 219	48	Estación ubicada en la estación meteorológica MPSA (al SE del río Caimito), en la parte central de la Comunidad de Río Caimito, Provincia de Colón.

^(a) UTM Coordenadas Universales Transversas de Mercator, Proyección WGS 84.

Debido a su ubicación y actividades en la zona, se estima que las estaciones de monitoreo AQ-01, AQ-02, AQ-03 y AQ-04 estarán influenciadas por las actividades de la etapa de construcción cerca a los accesos logísticos del Proyecto; mientras que las estaciones AQ-05 y AQ-06 serán influenciadas mayoritariamente por la actividades de construcción y operación.

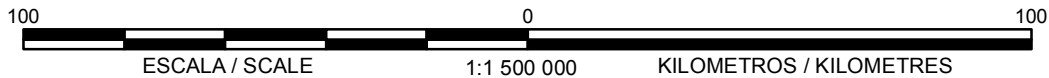
El Anexo A muestra las Fichas de Campo de las estaciones de monitoreo de calidad del aire de las Rutas de Acceso y Mineroducto; en ellas se resumen las principales características de cada estación.

Map Document: (G:\Project\2010\109-41C2049_GA-PASA-PlanMonitorAmbiental-Panamá\Mapas\MXD\412-1_Estaciones_de_Monitoreo_de_Calidad_del_Aire.mxd)
28/04/2011 -- 04:46:28 a.m.



LEYENDA / LEGEND

- ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE /
AIR QUALITY MONITORING STATIONS
- CAPITAL DEL PAÍS / NATIONAL CAPITAL
- CAPITAL DE LA PROVINCIA / PROVINCIAL CAPITAL
- CARRETERA INTERAMERICANA / PANAMERICAN HIGHWAY
- LINEA DE TRANSMISIÓN / TRANSMISSION LINE
- CANAL DE PANAMÁ / PANAMA CANAL
- PROVINCIA / PROVINCE
- DISTRITO / DISTRICT
- HUELLA DEL PROYECTO / PROJECT FOOTPRINT



REFERENCIA / REFERENCE

Datos nacionales obtenidos de ANAM, julio 2008.
Proyección: UTM Zona 17 Sistema de Coordenadas: NAD 27
National data obtained from ANAM, July 2008.
Projection: UTM Zone 17 Datum: NAD 27

PROYECTO PROJECT		Minera  Panamá		PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL - PANAMÁ/ ENVIRONMENTAL MONITORING PLAN - PANAMÁ	
TÍTULO TITLE		ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE / AIR QUALITY MONITORING STATIONS			
		N° PROYECTO / PROJECT NO. 109-41C2049		ESCALA SEGÚN MUESTRA / SCALE AS SHOWN	REV. 3
		DISEÑO / DESIGN	MT	Ene 2011/Jan 2011	FIGURA / FIGURE: 3-1
		SIG / GIS	BF	Ene 2011/Jan 2011	
		VERIFICACIÓN / CHECK	MS	Ene 2011/Jan 2011	
		REVISIÓN / REVIEW	RLE	Ene 2011/Jan 2011	



4.0 METODOLOGIA

4.1 Parámetros

4.1.1 Material Particulado

El monitoreo de las concentraciones de material particulado, PM-10 y PM-2,5 se realizó mediante el empleo simultáneo de equipos EBAM de la marca MetOne que colectan las partículas en filtros de fibra de vidrio. El principio de operación es el de Atenuación Beta mediante el cual calculan las concentraciones del material particulado. Los monitores EBAM son la versión portátil del equipo BAM 1020, el cual está designado por la Agencia de Protección Ambiental Estadounidense (USEPA) bajo el método equivalente EQPM-0798-122. En la Tabla 4-1 se presentan algunas características técnicas de los equipos EBAM empleados.

Tabla 4-1: Equipos EBAM para PM-10

Parámetro	Equipo	Modelo/ Marca	Método Equivalente
PM-10 /PM-2.5	Monitor Automático	EBAM/Met One	USEPA : EQPM-0798-122 (Atenuación Beta)

Fuente: USEPA 2009.

El equipo cuenta con sensores internos de temperatura y presión ambiental que estandarizan el flujo para el cálculo de las concentraciones. Sensores de viento (velocidad y dirección) son adaptados de manera complementaria con fines de análisis de la información registrada.

4.1.2 Metales

Los filtros obtenidos del monitoreo de partículas PM-10 fueron enviados al laboratorio certificado Envirolab S.A.C. para la determinación de la masa de los metales ($\mu\text{g}/\text{filtro}$): arsénico, cadmio, cobre y plomo.

Estos filtros, previamente acondicionados, fueron tratados mediante digestión ácida. Este es un método que facilita la disgregación de las estructuras cristalinas de las muestras lo que permite determinar la cantidad total de determinados elementos presentes en ellas. Además del tratamiento del filtro de la muestra, se realizó también la digestión de un filtro blanco y una muestra estándar.

Luego de la digestión del filtro, la muestra fue sometida a técnicas de medición analíticas específicas para cada metal, según se presenta en la Tabla 4-2.



Tabla 4-2: Técnicas Utilizadas para el Análisis de Metales

Metal	Técnica Analítica	Método de Referencia
Arsénico, Cadmio, Cobre y Plomo.	Espectrofotometría de Emisión Atómica de Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-OES)	Compendium EPA IO-3.4

Fuente: USEPA 1999.

El laboratorio reportó concentraciones de masa expresadas en $\mu\text{g}/\text{filtro}$ para cada metal. El cálculo de la concentración de cada uno de los metales se realizó en función de la masa reportada por el laboratorio y el volumen total de aire muestreado por los equipos. Los valores de masa (μg) de cada metal fueron divididos entre el volumen total de aire (m^3) dando como resultado valores de concentración en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Las concentraciones de los metales corresponden a valores de 24 horas. Estos valores fueron comparados con los criterios ambientales señalados para cada uno de ellos.

4.1.3 Gases

Las campañas de monitoreo de gases fueron realizadas por la empresa AWS bajo la supervisión de personal de Golder. Todos los gases fueron monitoreados simultáneamente mediante analizadores automáticos. En la Tabla 4-3 se presentan algunas características técnicas de los analizadores empleados.



Tabla 4-3: Analizadores Automáticos de Gases

Parámetro	Equipo	Modelo/ Marca	Método Referencia	Límite Mínimo de Detección (LMD) en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dióxido de Azufre (SO_2)	Analizador Automático	M101E/TAPI	USEPA : EQSA-0495-100 Fluorescencia UV	<1,0
Dióxido de Nitrógeno (NO_2)	Analizador Automático	M100E/TAPI	USEPA: RFNA 1194-099 Quimiluminiscencia	<0,8
Monóxido de Carbono (CO)	Analizador Automático	M300E/TAPI	US EPA: RFCA-1093-093 Infrarrojo no dispersivo por correlación de filtro gaseoso	<45,7

Fuente: USEPA 2009.

La información registrada por los analizadores automáticos corresponde a concentraciones horarias por un período de 24 horas. Los datos fueron procesados con el fin de compararlos con los criterios ambientales correspondientes, ya sea con valores promedio de 24 horas (SO_2), promedios máximos de 8 horas (CO) o máximos horarios (CO , NO_2).

4.1.4 Parámetros Meteorológicos

Los parámetros meteorológicos fueron medidos en cada estación de la calidad del aire durante con los sensores ambientales acoplados a los E-BAM, estos parámetros medidos fueron: temperatura ambiente y el viento (velocidad y dirección).

4.2 Consideraciones Técnicas para la Ubicación de los Equipos de Monitoreo

Los equipos de monitoreo fueron instalados bajo las siguientes consideraciones técnicas:

- la entrada de la muestra al equipo tuvo una altura mínima de dos metros sobre el nivel del suelo. Esto permite estimar exposiciones al ser humano a partir de las fuentes potenciales de contaminación en el entorno;
- la ubicación de los equipos de monitoreo se realizó en un lugar libre de obstáculos lo cual ha permitido asegurar un flujo de aire libre de interferencias para el muestreo;



- la distancia mínima entre los equipos fue de 1 metro con el objetivo de evitar alteraciones de los flujos de muestreo;
- el punto de instalación de los equipos mantuvo condiciones de fácil acceso de tal manera de llevar a cabo la operación y mantenimiento rutinario de los equipos sin ninguna dificultad; y
- se mantuvieron condiciones de seguridad y acceso limitado de terceros en todo momento evitando cualquier alteración en el trabajo realizado.

En el Anexo B se presentan las especificaciones técnicas de los equipos y los métodos de análisis de los parámetros de calidad del aire; en el Anexo C se presentan los certificados del patrón de campo utilizado para la verificación de los equipos empleados para el monitoreo de material particulado así como los correspondientes al instrumental utilizado en laboratorio. Los certificados de calibración de los analizadores de gases forman parte de los reportes preparados por AWS los cuales son presentados en el Anexo D.

4.3 Frecuencia de Monitoreo

A continuación se presentan las frecuencias de monitoreo desarrolladas para cada parámetro de calidad del aire.

4.3.1 Material Particulado

La medición de este parámetro se realizó en 02 (dos) campañas de monitoreo de calidad del aire llevadas a cabo en los períodos agosto - setiembre del 2010 y marzo – abril del 2011, respectivamente. Se midió simultáneamente PM-10 y PM-2,5 durante siete días en cada una de las estaciones de monitoreo para cada campaña.

Es importante indicar que, debido a que se evidenciaron fallas en los equipos E-BAM propiedad de Minera Panamá y a solicitud del cliente, durante la realización de la segunda campaña no se realizaron mediciones de material particulado ni de metales en las estaciones de monitoreo AQ-02 Y AQ-04.

La Tabla 4-4 muestra los períodos de monitoreo para cada campaña realizada para el material particulado.

**Tabla 4-4: Periodos de Monitoreo de Material Particulado por Estación y Campaña**

Código	Estación	Primera Campaña	Segunda Campaña
AQ-01	La Pintada	28/08/2010 - 03/09/2010	07/04/2011 - 13/04/2011
AQ-02	Llano Grande	27/08/2010 - 02/09/2010	----
AQ-03	Ranchería	20/08/2010 - 26/08/2010	31/03/2011 - 06/04/2011
AQ-04	Nuevo San José	12/08/2010 - 18/08/2010	---
AQ-05	San Benito	19/08/2010 - 25/08/2010	24/03/2011 - 30/03/2011
AQ-06	Caimito	11/08/2010 - 17/08/2010	15/03/2011 - 21/03/2011

Nota: "----"no se realizaron mediciones.

4.3.2 Metales

La frecuencia de monitoreo de los metales (As, Cd, Cu y Pb) en la fracción PM-10, es la misma que la empleada para el monitoreo del material particulado.

4.3.3 Gases

Se realizaron mediciones durante 24 horas en cada estación de monitoreo. La Tabla 4-5 muestra los períodos de monitoreo para cada campaña realizada para el análisis de gases ambientales.

Tabla 4-5: Periodos de Monitoreo de Gases por Estación y Campaña

Código	Estación	Primera Campaña	Segunda Campaña
AQ-01	La Pintada	27/08/2010	22/03/2011
AQ-02	Llano Grande	26/08/2010	19/03/2011
AQ-03	Ranchería	25/08/2010	18/03/2011
AQ-04	Nuevo San José	24/08/2010	20/03/2011
AQ-05	San Benito	22/08/2010	16/03/2011
AQ-06	Caimito	21/08/2010	15/03/2011



5.0 CRITERIOS AMBIENTALES

Los parámetros de calidad del aire descritos en la sección anterior han sido comparados con los Estándares Internacionales de calidad del aire (EI), los cuáles son definidos a continuación.

Debido a que actualmente no existen estándares de calidad del aire en Panamá, los criterios ambientales utilizados en el presente documento se basaron en las Guías Generales de la Organización Mundial de la Salud (2005) y los Criterios Ambientales de Calidad de Aire de la Provincia de Ontario - Ministerio del Ambiente de la Provincia de Ontario (2008). Ver Tabla 5-1:

Tabla 5-1: Criterios Ambientales de Calidad del Aire

Parámetro	Guías de la Organización Mundial de la Salud ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Ministerio del Ambiente de Ontario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
MATERIAL PARTICULADO		
<i>PM-10 (Diámetro menor a 10 μm)</i>		
Promedio Aritmético Anual	20	—
Máximo Promedio en 24 horas	50	50
<i>PM-2,5 (Diámetro menor a 2,5 μm)</i>		
Promedio Aritmético Anual	10	—
Máximo Promedio en 24 horas	25	—
METALES		
<i>Arsénico (As)</i>		
Máximo Promedio en 24 horas	—	0,3
<i>Cadmio (Cd)</i>		
Máximo Promedio en 24 horas	—	—
<i>Cobre (Cu)</i>		
Máximo Promedio en 24 horas	—	50
<i>Plomo (Pb)</i>		
Máximo Promedio en 24 horas	—	0,5
GASES		
<i>Dióxido de Azufre (SO_2)</i>		
Máximo Promedio en 24 horas	20	275
Máximo Promedio en 10 minutos	500	—
<i>Dióxido de Nitrógeno (NO_2)</i>		
Promedio Aritmético Anual	40	—
Máximo Promedio en 1 hora	200	400
<i>Monóxido de Carbono (CO)</i>		
Máximo Promedio en 1 hora	—	36 200
Máximo Promedio en 8 horas	—	15 700

(—) No existe valor guía.



6.0 RESULTADOS DE METEOROLOGÍA

6.1 Temperatura Ambiental

Como se puede observar en la Tabla 6-1, durante la primera campaña la temperatura promedio osciló entre 24,6 °C y 34,4 °C. La temperatura máxima horaria registrada fue de 40,7 °C, mientras que la mínima registrada fue de 20,4 °C. Durante la segunda campaña, la temperatura promedio osciló entre 22,5 °C y 29,4 °C. La máxima horaria registrada fue de 34,6 °C, mientras que la mínima registrada fue de 17,5 °C.

Debido a que, durante la segunda campaña, no se realizaron mediciones con los equipos EBAM en las estaciones AQ-02 y AQ-04, tampoco se registraron las variables temperatura ambiental ni velocidad y dirección de viento.

Tabla 6-1: Resultados de Temperatura Ambiental por Estación y Campaña

Código	Estación	Primera Campaña (°C)			Segunda Campaña (°C)		
		Mínimo	Promedio	Máxima	Mínimo	Promedio	Máxima
AQ-01	La Pintada	21,7	24,9	32,3	20,6	23,78	28,6
AQ-02	Llano Grande	24,6	27,2	28,2	---	---	---
AQ-03	Ranchería	20,4	24,6	30,9	17,5	22,5	29,2
AQ-04	Nuevo San José	21,5	25,2	33,6	---	---	---
AQ-05	San Benito	27,1	34,4	40,7	26,1	29,4	34,6
AQ-06	Caimito	22,9	26,7	33,8	21,2	24,1	26,7

Nota: "----"no se realizaron mediciones.

6.2 Velocidad de Viento

Como se puede observar en la Tabla 6-2, durante la primera campaña la velocidad de viento promedio osciló entre 0,7 m/s y 1,4 m/s. La velocidad de viento máxima horaria registrada fue de 6,3 m/s, mientras que la mínima registrada fue de 0,3 m/s. Durante la segunda campaña, la velocidad de viento promedio osciló entre 0,7 m/s y 2,3 m/s. La velocidad de viento máxima horaria registrada fue de 6,3 m/s, mientras que la mínima registrada fue de 0,3 m/s.



Tabla 6-2: Resultados de Velocidad de Viento por Estación y Campaña

Código	Estación	Primera Campaña (m/s)			Segunda Campaña (m/s)		
		Mínimo	Promedio	Máxima	Mínimo	Promedio	Máxima
AQ-01	La Pintada	0,3	0,9	2,6	0,6	2,3	4,2
AQ-02	Llano Grande	0,3	1,0	2,7	---	---	---
AQ-03	Ranchería	0,3	0,9	2,7	0,3	1,3	6,3
AQ-04	Nuevo San José	0,3	0,8	6,3	---	---	---
AQ-05	San Benito	0,3	0,7	2,4	0,3	0,7	2,0
AQ-06	Caimito	0,3	1,4	3,5	0,6	2,3	3,4

Nota: "----"no se realizaron mediciones.

La dirección predominante del viento durante la primera campaña de monitoreo se presentó para la mayoría de estaciones desde el Sur y SurOeste, mientras que durante la segunda campaña los vientos provinieron, en su mayoría del NorOeste. Las rosas de viento para cada estación de monitoreo se presentan en el Anexo A.



7.0 RESULTADOS DE CALIDAD DEL AIRE

Es importante resaltar que el paisaje de Panamá está dominado por la Cordillera Central, que recorre de este a oeste todo el país, es así que el área de la concesión se encuentra ubicada en una zona de de montañas y valles empinados, con elevaciones que van hasta los 400 metros, lo cual podría producir condiciones de dispersión atmosférica complejas.

Adicionalmente, de las observaciones de campo, se determinaron las principales actividades económicas en el área de estudio, tales como la agricultura y la crianza de animales de granja. Específicamente en las comunidades de San Benito y Caimito se observó minería aurífera artesanal (sin el uso de mercurio). En cuanto al combustible utilizado para la preparación de alimentos, predomina el gas propano y, en menor frecuencia, el uso de leña.

Cabe resaltar que en la Comunidad Caimito no se practica una adecuada gestión de residuos sólidos, por lo cual los pobladores suelen realizar la práctica de quema de maleza y residuos domésticos en las inmediaciones lo cual es fuente de emisiones de material particulado. Asimismo, durante la primera campaña se pudieron observar algunos trabajos de rehabilitación de la carretera principal con maquinaria pesada cerca a la estación de monitoreo Ranchería.

Durante la segunda campaña de monitoreo, debido a fallas en los equipos EBAM de propiedad de Minera Panamá y a solicitud del cliente, sólo se realizaron mediciones de material particulado en las estaciones AQ-01 La Pintada, AQ-03 Ranchería, AQ-05 San Benito y AQ-06 Caimito como estaciones representativas del área de estudio para estos fines.

7.1 Material Particulado

En las siguientes secciones se presentan los resultados de PM-10 y PM-2,5 obtenidos durante la primera y la segunda campaña.

7.1.1 Material Particulado Menor a 10 Micras (PM-10)

Los promedios diarios PM-10 durante la primera y segunda campaña de monitoreo se muestran en la Tabla 7-1 y en la Tabla 7-2, respectivamente.

**Tabla 7-1: Concentraciones Diarias de PM-10 - Primera Campaña**

Código	Estación	Concentraciones ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)									
		1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	Mín.	Prom.	Máx.
AQ-01	La Pintada	5,5	7,2	9,9	10,4	4,5	4,8	5,0	4,5	6,8	10,4
AQ-02	Llano Grande	7,4	6,6	8,0	11,0	9,3	6,3	7,8	6,3	8,1	11,0
AQ-03	Ranchería	9,5	13,7	12,7	10,3	13,5	8,2	10,1	8,2	11,1	13,7
AQ-04	Nuevo San José	6,3	5,3	12,0	9,0	6,2	6,5	6,6	5,3	7,4	12,0
AQ-05	San Benito	11,8	10,5	11,3	11,8	10,8	14,4	13,8	10,5	12,1	14,4
AQ-06	Caimito	12,0	10,4	10,0	12,2	15,6	12,0	10,8	10,0	11,9	15,6

Tabla 7-2: Concentraciones Diarias de PM-10 - Segunda Campaña

Código	Estación	Concentraciones ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)									
		1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	Mín.	Prom.	Máx.
AQ-01	La Pintada	5,4	9,5	10,6	9,7	15,1	13,9	14,9	5,4	11,3	15,1
AQ-02	Llano Grande	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
AQ-03	Ranchería	10,6	15,1	13,1	14,2	7,8	7	14,8	7	11,8	15,1
AQ-04	Nuevo San José	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
AQ-05	San Benito	10,7	9,0	11,0	15,2	19,0	16,5	9,8	9,0	13,0	19,0
AQ-06	Caimito	12,2	6,2	32,3	13,5	13,3	23,0	18,6	6,2	17,0	32,3

Nota: "----" no se realizaron mediciones.

Tal como se puede observar en las tablas 7-1 y 7-2, así como en el Gráfico 7-1, debido a que la primera campaña fue realizada en un temporada cercana al período más húmedo del año, mientras que la segunda campaña de monitoreo fue realizada en un temporada cercana al período donde suelen darse las precipitaciones más bajas del año, las concentraciones de PM-10 obtenidas durante segunda campaña fueron mayores a las obtenidas durante la primera campaña, pues una mayor precipitación durante la época húmeda origina un efecto de sedimentación de las partículas. Adicionalmente, las fluctuaciones en la dirección predominante del viento e incremento de la velocidad del mismo durante la segunda campaña, con respecto a la primera campaña, podría haber favorecido la re-suspensión del material particulado.

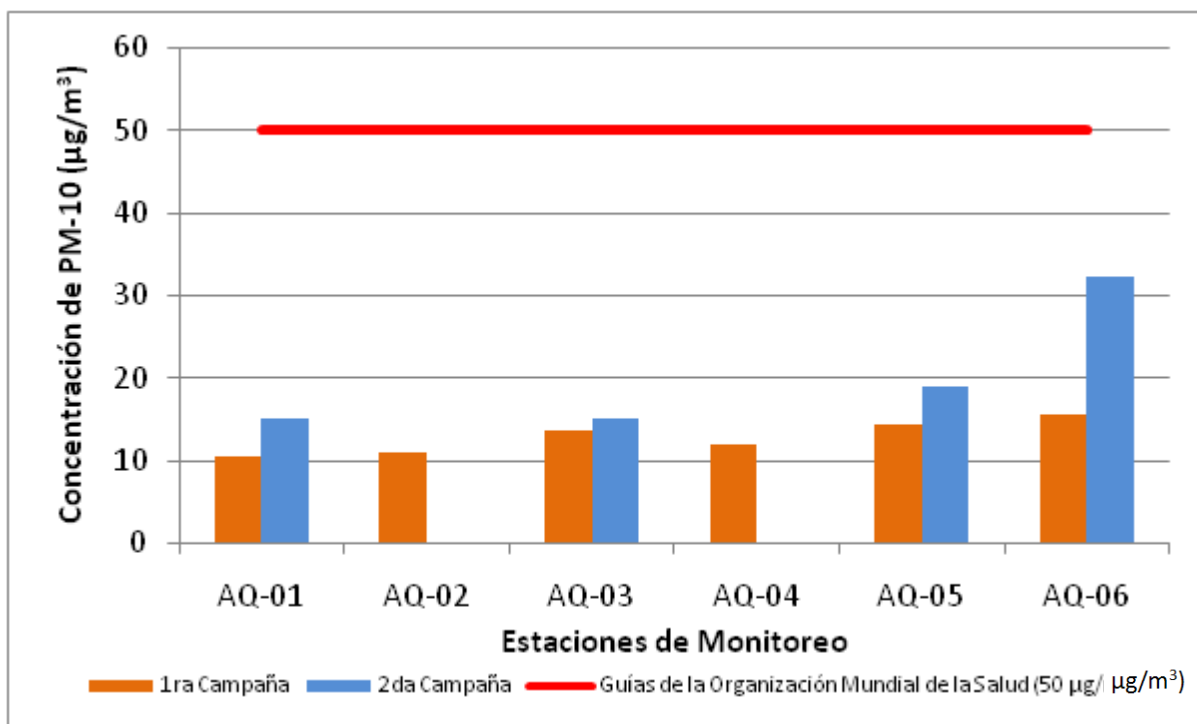
Las mayores concentraciones de PM-10 fueron obtenidas para ambas campañas en la estación de monitoreo AQ-06 (Caimito), lo cual podría asociarse a las prácticas de quema de maleza y residuos domésticos que ocurre con cierta frecuencia en la zona de Río Caimito.

El máximo valor de PM-10 registrado durante la segunda campaña en AQ-06 (3er día de monitoreo: 17/03/2011-18/03/2011) responde a la emisión de una gran cantidad de humo por quema de maleza y residuos domésticos a 150 metros de la estación de monitoreo entre las 11:00 y las 14:00 horas.



En ninguna de las campañas se obtuvieron concentraciones diarias de PM-10 que superaran el valor Guía establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Gráfico 7-1: Máximas Concentraciones Promedio Diarias de PM-10



7.1.2 Material Particulado Menor a 2,5 Micras (PM-2,5)

Los promedios diarios de PM-2,5 durante la primera y segunda campaña de monitoreo se muestran en la Tabla 7-3 y en la Tabla 7-4, respectivamente.

Tabla 7-3: Concentraciones Diarias de PM-2,5 - Primera Campaña

Código	Estación	Concentraciones (µg/m³)									
		1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	Mín.	Prom.	Máx.
AQ-01	La Pintada	4,9	4,0	6,9	4,9	3,8	2,3	3,4	2,3	4,3	6,9
AQ-02	Llano Grande	6,9	1,9	2,8	4,9	4,2	2,8	2,2	1,9	3,7	6,9
AQ-03	Ranchería	5,5	4,8	7,3	6,7	6,6	7,5	3,8	3,8	6,0	7,5
AQ-04	Nuevo San José	2,0	2,3	3,3	6,0	5,7	3,5	5,1	2,0	4,0	6,0
AQ-05	San Benito	5,7	1,2	*	6,8	4,5	8,5	5,5	1,2	5,4	8,5
AQ-06	Caimito	6,8	3,2	6,1	*	3,3	6,0	8,6	3,2	5,7	8,6

Nota: * No se registraron concentraciones por fallas de equipo.



Tabla 7-4: Concentraciones Diarias de PM-2,5 - Segunda Campaña

Código	Estación	Concentraciones ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)									
		1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	Mín.	Prom.	Máx.
AQ-01	La Pintada	2,6	5,7	4,9	4,7	8,4	8,8	7,8	2,6	6,1	8,8
AQ-02	Llano Grande	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
AQ-03	Ranchería	4,8	10,8	10,2	11,2	5,2	5,8	9,3	4,8	8,2	11,2
AQ-04	Nuevo San José	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
AQ-05	San Benito	8,4	5,2	7,6	12,6	13,0	10,7	6,9	5,2	9,2	13,0
AQ-06	Caimito	6,2	3,9	17,8	9,0	6,7	14,3	14,7	3,9	10,4	17,8

Nota: "----" no se realizaron mediciones.

Tal como se puede observar en las tablas 7-3 y 7-4, así como en el Gráfico 7-2, debido a que la primera campaña fue realizada en un temporada cercana al período más húmedo del año, mientras que la segunda campaña de monitoreo fue realizada en un temporada cercana al período donde suelen darse las precipitaciones más bajas del año; las concentraciones de PM-2,5 obtenidas durante segunda campaña fueron mayores a las obtenidas durante la primera campaña, pues una mayor precipitación durante la época húmeda origina un efecto de sedimentación de las partículas. Adicionalmente, las fluctuaciones en la dirección predominante del viento e incremento de la velocidad del mismo durante la segunda campaña, con respecto a la primera campaña, podría haber favorecido la re-suspensión del material particulado.

En general, el incremento de PM-2,5 de la segunda campaña con respecto a la primera campaña es, en proporción, mayor al incremento observado en PM-10, esto debido a que la menor granulometría de la partícula favorece su re-suspensión a unas mismas condiciones de flujos de viento.

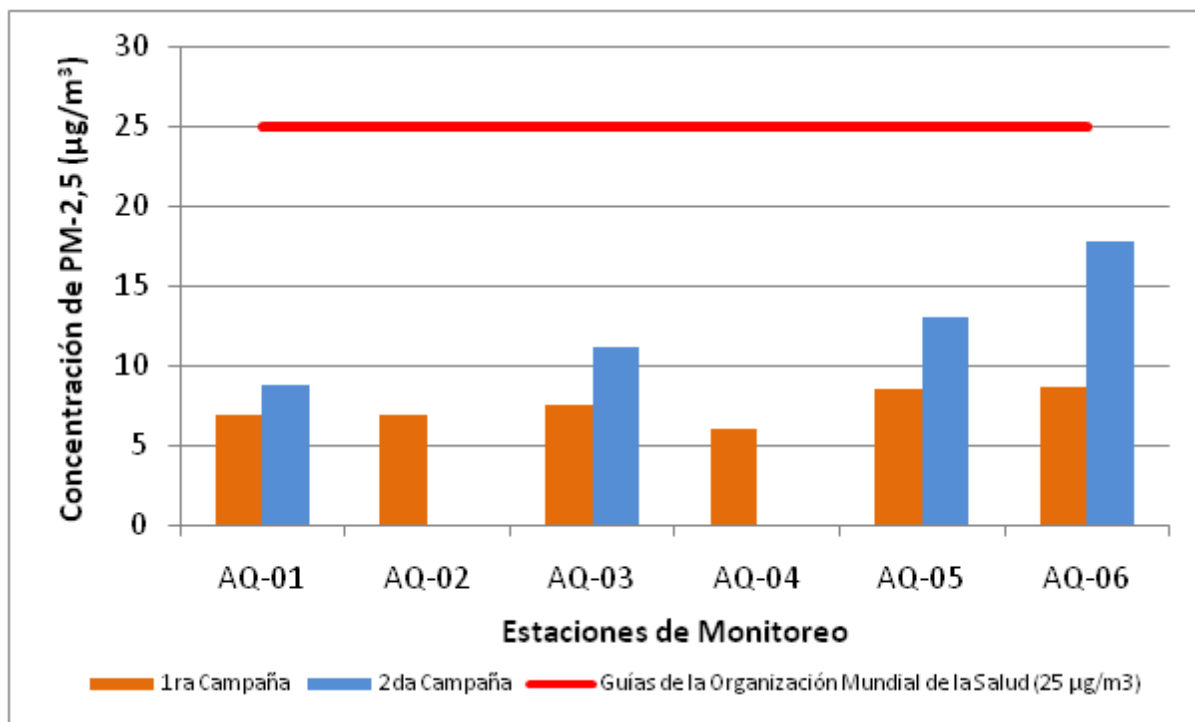
Las mayores concentraciones de PM-2,5 fueron obtenidas para ambas campañas en la estación de monitoreo AQ-06 (Caimito), lo cual podría asociarse a las prácticas de quema de maleza y residuos domésticos que ocurre con cierta frecuencia en la zona de Río Caimito.

El máximo valor de PM-2,5 registrado durante la segunda campaña en AQ-06 (3er día de monitoreo: 17/03/2011-18/03/2011) responde a la emisión de una gran cantidad de humo por quema de maleza y residuos domésticos a 150 metros de la estación de monitoreo entre las 11:00 y las 14:00 horas.

En ninguna de las campañas se obtuvieron concentraciones diarias de PM-2,5 que superaran el valor Guía establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS).



Gráfico 7-2: Máximas Concentraciones Promedio Diarias de PM-2,5



7.2 Metales

En las siguientes secciones se presentan los resultados de las concentraciones de metales de la fracción de PM-10 obtenidos durante la primera y la segunda campaña.

7.2.1 Arsénico en PM-10 (As)

Los promedios diarios de As obtenidos de la fracción PM-10 durante la primera y segunda campaña de monitoreo se muestran en la Tabla 7-5 y en la Tabla 7-6, respectivamente.

**Tabla 7-5: Resultados de As - Primera Campaña**

Código	Estación	Concentraciones de As en PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)									
		1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	Mín.	Prom.	Máx.
AQ-01	La Pintada	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
AQ-02	Llano Grande	0,008	0,008	0,008	0,025	0,008	0,008	0,008	0,008	0,011	0,025
AQ-03	Ranchería	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
AQ-04	Nuevo San José	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
AQ-05	San Benito	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
AQ-06	Caimito	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008

Nota: Límite de Cuantificación: $0,008 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabla 7-6: Resultados de As - Segunda Campaña

Código	Estación	Concentraciones de As en PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)									
		1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	Mín.	Prom.	Máx.
AQ-01	La Pintada	0,017	0,021	0,021	0,033	0,037	0,017	0,017	0,017	0,023	0,037
AQ-02	Llano Grande	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
AQ-03	Ranchería	0,017	0,021	0,017	0,025	0,017	0,017	0,017	0,017	0,019	0,025
AQ-04	Nuevo San José	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
AQ-05	San Benito	0,017	0,029	0,017	0,021	0,033	0,025	0,021	0,017	0,023	0,033
AQ-06	Caimito	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,021	0,017	0,018	0,021

Notas: Límite de Cuantificación: $0,017 \mu\text{g}/\text{m}^3$ "----" no se realizaron mediciones.

Como se puede observar en las tablas 7-5 y 7-6, las concentraciones de Arsénico obtenidas se encuentran, en su mayoría, por debajo de los límites de cuantificación respectivos; algunos valores obtenidos por encima del Límite de Cuantificación pueden responder principalmente a aportes del material particulado proveniente de fuentes vehiculares o fuentes naturales.

En ninguna de las campañas se obtuvieron concentraciones de As que superaran el valor Guía establecido por el Ministerio del Ambiente de Ontario de $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para promedios de 24 horas.

7.2.2 Cadmio en PM-10 (Cd)

Los promedios diarios de Cd obtenidos de la fracción PM-10 durante la primera y segunda campaña de monitoreo se muestran en la Tabla 7-7 y en la Tabla 7-8, respectivamente.

**Tabla 7-7: Resultados de Cd - Primera Campaña**

Código	Estación	Concentraciones de Cd en PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)									
		1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	Mín.	Prom.	Máx.
AQ-01	La Pintada	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
AQ-02	Llano Grande	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
AQ-03	Ranchería	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
AQ-04	Nuevo San José	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
AQ-05	San Benito	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
AQ-06	Caimito	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025

Nota: Límite de Cuantificación: 0,025 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabla 7-8: Resultados de Cd - Segunda Campaña

Código	Estación	Concentraciones de Cd en PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)									
		1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	Mín.	Prom.	Máx.
AQ-01	La Pintada	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
AQ-02	Llano Grande	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
AQ-03	Ranchería	0,017	0,012	0,012	0,008	0,012	0,008	0,008	0,008	0,011	0,017
AQ-04	Nuevo San José	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
AQ-05	San Benito	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
AQ-06	Caimito	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008

Nota: Límite de Cuantificación: 0,008 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ “---”no se realizaron mediciones.

Como se puede observar en las tablas 7-7 y 7-8, las concentraciones de Cadmio obtenidas se encuentran, en su mayoría, por debajo de los límites de cuantificación respectivos, algunos valores obtenidos por encima del Límite de Cuantificación pueden responder principalmente a aportes del material particulado proveniente de fuentes vehiculares o fuentes naturales.

No existen valores Guía o lineamientos, ni de la OMS ni de Ontario-Canadá, establecidos para las concentraciones de Cd en PM-10.

7.2.3 Cobre en PM-10 (Cu)

Los promedios diarios de Cu durante la primera y segunda campaña de monitoreo se muestran en la Tabla 7-9 y en la Tabla 7-10, respectivamente.



Tabla 7-9: Resultados de Cu - Primera Campaña

Código	Estación	Concentraciones de Cu en PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)									
		1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	Mín.	Prom.	Máx.
AQ-01	La Pintada	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
AQ-02	Llano Grande	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
AQ-03	Ranchería	0,141	0,042	0,042	0,108	0,096	0,141	0,137	0,042	0,101	0,141
AQ-04	Nuevo San José	0,112	0,116	0,075	0,100	0,125	0,112	0,083	0,075	0,103	0,125
AQ-05	San Benito	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
AQ-06	Caimito	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042

Nota: Límite de Cuantificación: 0,042 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabla 7-10: Resultados de Cu - Segunda Campaña

Código	Estación	Concentraciones de Cu en PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)									
		1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	Mín.	Prom.	Máx.
AQ-01	La Pintada	0,025	0,012	0,012	0,017	0,021	0,012	0,029	0,012	0,018	0,029
AQ-02	Llano Grande	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
AQ-03	Ranchería	0,021	0,025	0,017	0,021	0,012	0,017	0,025	0,012	0,020	0,025
AQ-04	Nuevo San José	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
AQ-05	San Benito	0,017	0,017	0,012	0,017	0,033	0,025	0,017	0,012	0,020	0,033
AQ-06	Caimito	0,017	0,029	0,017	0,017	0,017	0,021	0,050	0,017	0,024	0,050

Nota: Límite de Cuantificación: 0,012 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ "----"no se realizaron mediciones.

Como se puede observar en las tablas 7-9 y 7-10, las concentraciones de Cu obtenidas se encuentran, en su mayoría, por debajo de los límites de cuantificación respectivos, algunos valores obtenidos por encima del Límite de Cuantificación podrían responder principalmente a actividades de minería artesanal en la zona y a fuentes de origen natural.

En ninguna de las campañas se obtuvieron concentraciones diarias de Cu que superen el valor Guía establecido por el Ministerio del Ambiente de Ontario de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para promedios de 24 horas.

7.2.4 Plomo en PM-10 (Pb)

Los promedios diarios de Pb durante la primera y segunda campaña de monitoreo se muestran en la Tabla 7-11 y en la Tabla 7-12, respectivamente.



Tabla 7-11: Resultados de Pb - Primera Campaña

Código	Estación	Concentraciones de Pb en PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)									
		1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	Mín.	Prom.	Máy.
AQ-01	La Pintada	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
AQ-02	Llano Grande	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
AQ-03	Ranchería	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
AQ-04	Nuevo San José	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
AQ-05	San Benito	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
AQ-06	Caimito	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042

Nota: Límite de Cuantificación: 0,042 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabla 7-12: Resultados de Pb - Segunda Campaña

Código	Estación	Concentraciones de Pb en PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)									
		1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	Mín.	Prom.	Máy.
AQ-01	La Pintada	0,042	0,042	0,050	0,075	0,083	0,025	0,029	0,025	0,049	0,083
AQ-02	Llano Grande	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
AQ-03	Ranchería	0,021	0,042	0,029	0,054	0,012	0,017	0,037	0,012	0,030	0,054
AQ-04	Nuevo San José	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
AQ-05	San Benito	0,025	0,062	0,042	0,062	0,071	0,058	0,050	0,025	0,053	0,071
AQ-06	Caimito	0,025	0,025	0,025	0,029	0,021	0,033	0,046	0,021	0,029	0,046

Nota: Límite de Cuantificación: 0,012 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ "----"no se realizaron mediciones.

Como se puede observar en las tablas 7-11 y 7-12, las concentraciones de Plomo obtenidas se encuentran, en su mayoría, por debajo de los límites de cuantificación respectivos, algunos valores obtenidos por encima del Límite de Cuantificación pueden responder principalmente a aportes del material particulado proveniente de fuentes vehiculares.

En ninguna de las campañas se obtuvieron concentraciones diarias de Plomo que superen el valor Guía establecido por el Ministerio del Ambiente de Ontario de 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para promedios de 24 horas.

7.3 Gases

En esta sección se presentan los resultados de las concentraciones de gases ambientales obtenidos en ambas campañas de monitoreo. Los reportes de monitoreo presentados por AWS se presentan en el Anexo D.



7.3.1 Dióxido de Azufre (SO₂)

Las concentraciones obtenidas de SO₂ en los puntos de monitoreo y ambas campañas responden a los aportes de fuentes vehiculares y también a las emisiones provenientes de la preparación de alimentos con leña, aunque en menor grado.

Tabla 7-13: Concentraciones Promedio Diarias de SO₂

Código	Estación	Primera Campaña	Segunda Campaña
AQ-01	La Pintada	6,7	5,2
AQ-02	Llano Grande	2,7	3,2
AQ-03	Ranchería	4,5	2,8
AQ-04	Nuevo San José	4,4	2,5
AQ-05	San Benito	1,4	1,2
AQ-06	Caimito	1,7	1,6

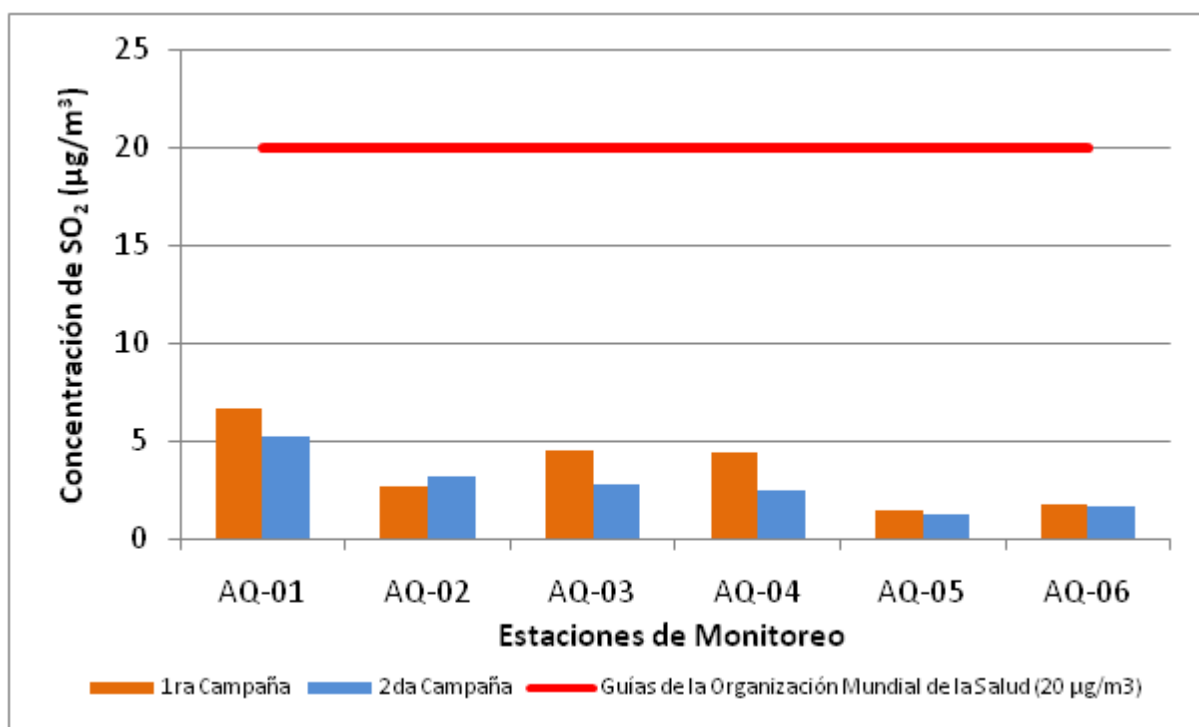
Tal como se puede observar en la Tabla 7-13 y en el Gráfico 7-3, para la primera campaña las concentraciones promedio diarias para SO₂ variaron entre 1,4 µg/m³ y 6,7 µg/m³, mientras que para la segunda campaña las concentraciones promedio diarias para SO₂ variaron entre 1,2 µg/m³ y 5,2 µg/m³. Los máximos valores fueron registrados en la estación AQ-01 La Pintada, lo cual podría corresponder al tránsito regular que se presenta en la zona debido a la mayor actividad comercial. Asimismo, cerca a la estación AQ-01 se encuentra ubicada en el punto de inicio del suministro logístico al proyecto.

Los valores de SO₂ encontrados en AQ-03 y AQ-04 podrían corresponder a su cercanía a la carretera principal.

En ninguna de las campañas se obtuvieron concentraciones diarias de SO₂ que superen el valor Guía establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS).



Gráfico 7-3: Concentraciones Promedio Diarias de SO₂



7.3.2 Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

Las concentraciones obtenidas de NO₂ en los puntos de monitoreo y ambas campañas responden a los aportes de fuentes vehiculares principalmente.

Tabla 7-14: Concentraciones Máximas Horarias de NO₂

Código	Estación	Primera Campaña	Segunda Campaña
AQ-01	La Pintada	12,1	11,2
AQ-02	Llano Grande	3,7	5,6
AQ-03	Ranchería	6,1	5,3
AQ-04	Nuevo San José	7,8	6,7
AQ-05	San Benito	1,8	1,7
AQ-06	Caimito	2,9	4,0

Tal cual se puede observar en la Tabla 7-14 y en el Gráfico 7-4, para la primera campaña las concentraciones máximas horarias de NO₂ variaron entre 1,8 µg/m³ y 12,1 µg/m³, mientras que para la segunda campaña las concentraciones máximas horarias de NO₂ variaron entre 1,7 µg/m³ y 11,2 µg/m³. Los máximos valores fueron registrados en la estación AQ-01 La Pintada, lo cual podría corresponder al tránsito regular que se presenta en la zona debido a la mayor actividad comercial. Asimismo, cerca a la estación AQ-

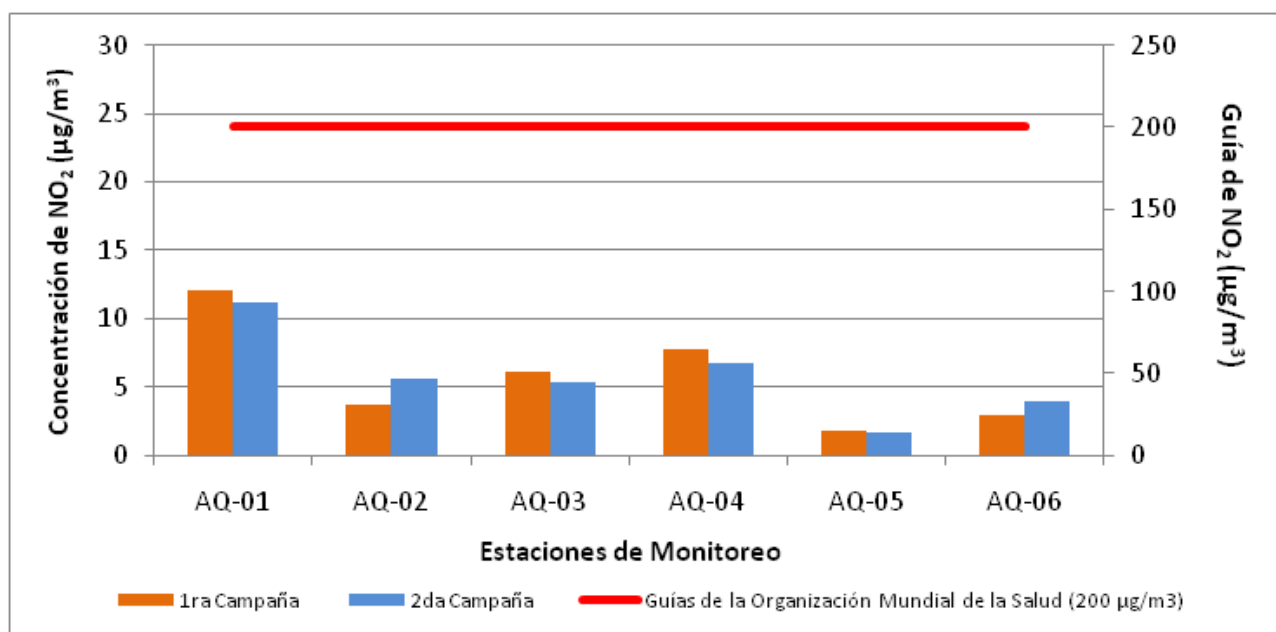


01 se encuentra ubicada en el punto de inicio del suministro logístico al proyecto.

Los valores de NO₂ encontrados en AQ-03 y AQ-04 podrían corresponder a su cercanía a la carretera principal.

En ninguna de las campañas se obtuvieron concentraciones horarias de NO₂ que superen el valor Guía establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Gráfico 7-4: Máximas Concentraciones Horarias de NO₂



7.3.3 Monóxido de Carbono (CO)

Las concentraciones obtenidas de CO en los puntos de monitoreo y ambas campañas responden a los aportes de fuentes vehiculares principalmente.

Tabla 7-15: Concentraciones Máximas Horarias de CO

Código	Estación	Primera Campaña	Segunda Campaña
AQ-01	La Pintada	571,2	457,0
AQ-02	Llano Grande	457,0	457,0
AQ-03	Ranchería	571,2	457,0
AQ-04	Nuevo San José	571,2	342,7
AQ-05	San Benito	114,2	114,2
AQ-06	Caimito	114,2	228,5



Tal cual se puede observar en la Tabla 7-15 y en el Gráfico 7-5, para la primera campaña las concentraciones máximas horarias de CO variaron entre 114,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 571,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mientras que para la segunda campaña las concentraciones máximas horarias de CO variaron entre 114,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 457,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

En ninguna de las campañas se obtuvieron concentraciones horarias de CO que superen el valor Guía establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Gráfico 7-5: Máximas Concentraciones Horarias de CO

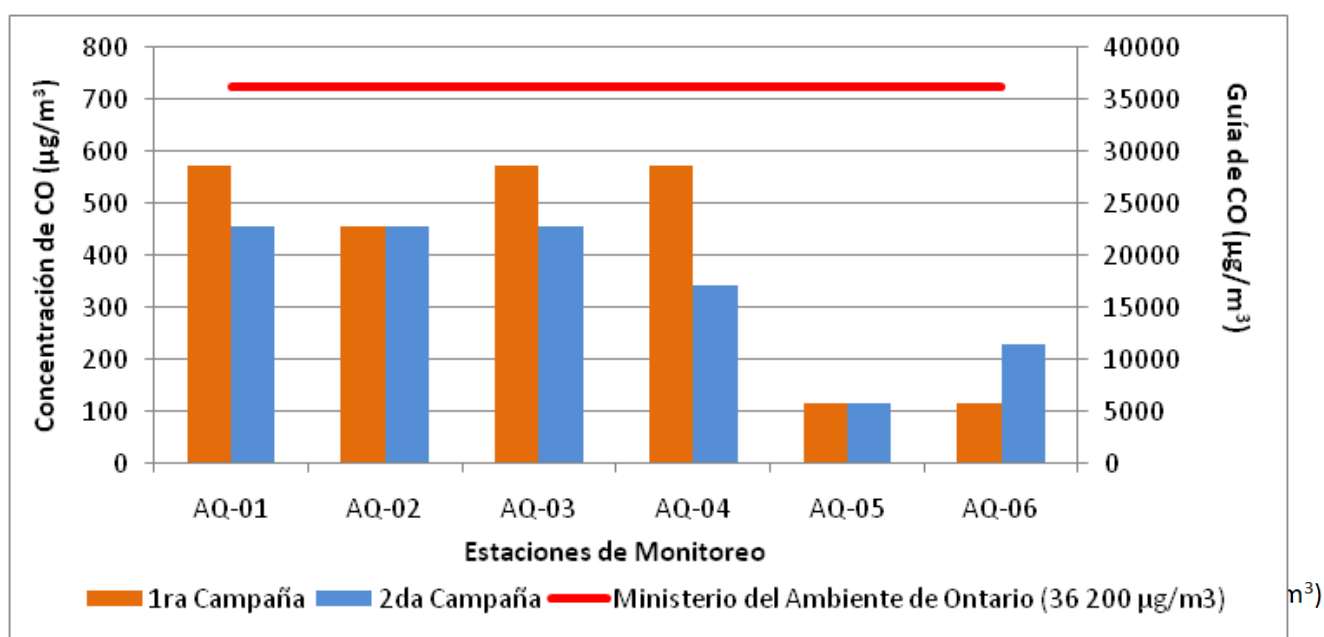


Tabla 7-16: Concentraciones Máximas de 8 horas de CO

Código	Estación	Primera Campaña	Segunda Campaña
AQ-01	La Pintada	319,9	179,9
AQ-02	Llano Grande	197,1	151,4
AQ-03	Ranchería	182,8	165,7
AQ-04	Nuevo San José	234,2	122,8
AQ-05	San Benito	62,8	71,4
AQ-06	Caimito	88,5	94,3

Tal cual se puede observar en la Tabla 7-16 y en el Gráfico 7-6, para la primera campaña las concentraciones máximas de 8 horas de CO variaron entre 62,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 319,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mientras que para la segunda campaña las concentraciones máximas de 8 horas de CO variaron entre 71,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 179,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Los máximos valores de promedios móviles de 8 horas fueron

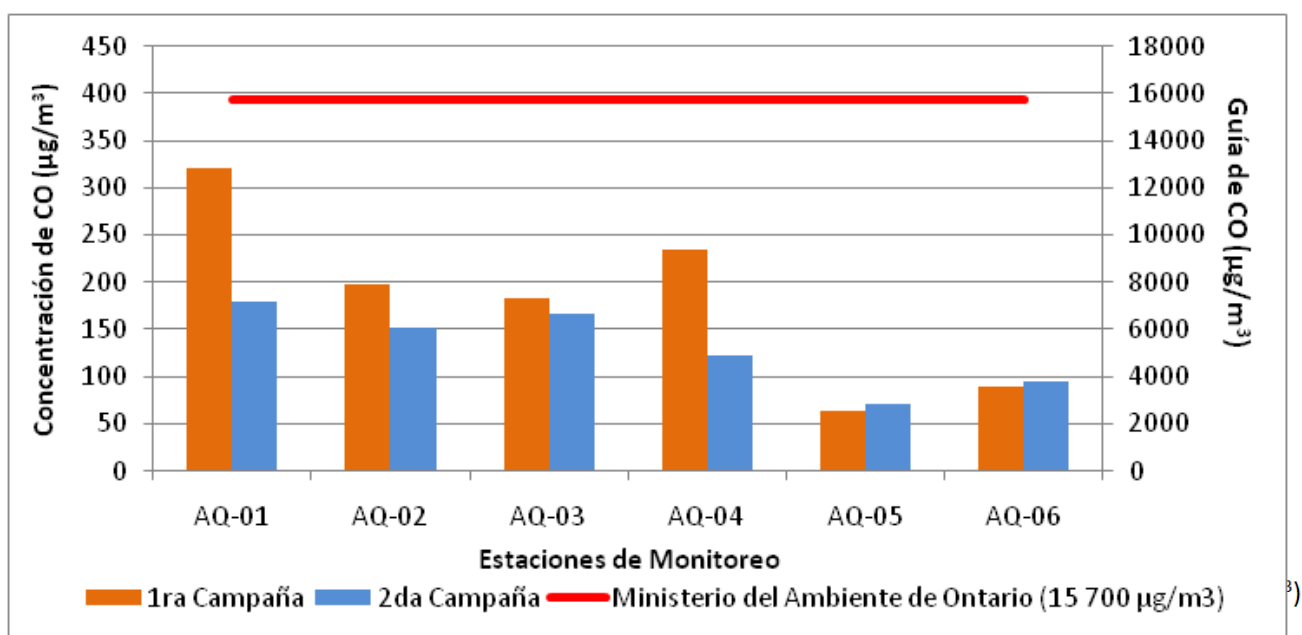


encontrados en AQ-01 La Pintada, lo cual podría deberse al intenso flujo vehicular que se presenta en la zona debido a las actividades de comercio.

Los valores de CO encontrados en AQ-03 y AQ-04 podrían corresponder a su cercanía a la carretera principal.

En ninguna de las campañas se obtuvieron concentraciones promedio de 8 horas de CO que superen el valor Guía establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Gráfico 7-6: Máximas Concentraciones de 8 horas de CO





8.0 CONCLUSIONES

- Es importante resaltar que las campañas de monitoreo se han llevado a cabo encontrándose el Proyecto aún en su etapa de exploración, razón por la cual los valores obtenidos pueden encontrarse bastante por debajo de los estándares ambientales aplicados o incluso por debajo de los límites de cuantificación o detección de las metodologías aplicadas que constituyen las condiciones de base para el monitoreo.
- Las concentraciones de PM-10 y PM-2,5 obtenidas durante segunda campaña fueron mayores a las obtenidas durante la primera campaña, pues una mayor precipitación durante la época húmeda (primera campaña) origina un efecto de sedimentación de las partículas. Adicionalmente, las fluctuaciones en la dirección predominante del viento e incremento de la velocidad del mismo durante la segunda campaña con respecto a la primera campaña, podría haber favorecido la re-suspensión del material particulado.
- Las máximas concentraciones de PM-10 y PM-2.5 obtenidas en la estación de monitoreo AQ-06 (Caimito) responden a la evidenciada quema de maleza y residuos domésticos que ocurre con cierta frecuencia en la zona de Río Caimito.
- En ninguna de las campañas se registraron concentraciones diarias de PM-10 o de PM-2,5 que superen los valores Guía establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS).
- Las concentraciones de Metales en PM-10 (As, Cd, Cu, Pb) se encuentran, en su mayoría, por debajo de los límites de cuantificación respectivos, algunos valores obtenidos por encima de los Límites de Cuantificación podrían responder principalmente a aportes del material particulado proveniente de algunas actividades de minería artesanal, de la combustión de combustibles fósiles de fuentes vehiculares, o fuentes naturales como el arrastre de material grueso del suelo por acción del viento.
- En ninguna de las campañas se obtuvieron concentraciones de Metales en PM-10 que superen los valores Guía establecidos por el Ministerio del Ambiente de Ontario para el Arsénico, Cobre y Plomo. No existen valores Guía o lineamientos, ni de la OMS ni de Ontario-Canadá, establecidos para las concentraciones de Cd en PM-10.
- Durante la segunda campaña de mediciones de Material Particulado (PM) y Metales en las estaciones de monitoreo AQ-02 y AQ-04 el equipo E-BAM no mantuvo el óptimo funcionamiento requerido, por lo cual Minera Panamá S.A. sugirió no utilizar los datos obtenidos en estas estaciones para este informe.



- Las concentraciones de gases ambientales registradas en ambas campañas responden, principalmente, a los aportes de fuentes vehiculares y a las emisiones provenientes de la preparación de alimentos, actividad en la cual se usa principalmente el gas propano y, en menor porcentaje, leña.
- Las mayores concentraciones de gases ambientales fueron encontradas en AQ-01 Estación La Pintada, y corresponden al aporte de las actividades antropogénicas (doméstica, comercial y transporte) en la comunidad La Pintada.
- En ninguna de las campañas se registraron concentraciones de gases ambientales que superen los valores Guía establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

9.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATSDR. Agency for Toxics Substances & Disease Register. Revisado el 30 de julio de 2009. Disponible en <http://www.atsdr.cdc.gov/>
- EPA. Environmental Protection Agency. Air Pollution. Revisado el 25 de enero del 2010. Disponible en <http://www.epa.gov/air/oaqps/montring.html>
- EPA. Environmental Protection Agency. Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems Volume II - Ambient Air Quality Monitoring Program.
- Godish Th. 2004. Air Quality. Lewis Publishers. 4th Edition. Florida (USA). 460p.
- Golder Associates, 2010. Estudio de Impacto Social y Ambiental – Proyecto de Mina de Cobre Panamá.
- Organización Mundial de la Salud (OMS), 2005. Guías de Calidad de Aire para material particulado, ozono, dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre.
- Seinfeld Jh. 1978. Contaminación Atmosférica. Fundamentos Físicos y Químicos. Edición McGraw-Hill, Inc. Madrid (España). 558p.



10.0 LISTA DE ACRÓNIMOS

As	Arsénico
AWS	AWS Consulting S.A.C.
C	Grados Celsius
Cd	Cadmio
CO	Monóxido de Carbono
Cu	Cobre
EI	Estándares Internacionales de calidad del aire
Envirolab	Environmental Laboratories Perú S.A.C
EPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
Golder	Golder Associates Perú S.A.
LC	Límite de Cuantificación
LMD	Límite Mínimo de Detección
msnm	Metros sobre el nivel del mar
m	Metros
mm	Milímetros
m³	Metros Cúbicos
m/s	Metros por segundo
NIST	Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (por sus siglas en Inglés)
NO₂	Dióxido de Nitrógeno
O₃	Ozono
OMS	Organización Mundial de la Salud
Pb	Plomo
PM-10	Material Particulado menor a 10 micras
PM-2.5	Material Particulado menor a 2,5 micras
SO₂	Dióxido de Azufre
µg	Microgramos
µg/m³	Microgramos por metro cúbico



11.0 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Analizador Automático de Gases	Dispositivo que basándose en propiedades físicas y/o químicas del gas que va a estar constantemente detectando las concentraciones del gas utilizando métodos ópticos - electrónicos.
Concentración	Relación que existe entre el peso o el volumen de la sustancia y la unidad de volumen del aire en la cual está contenida.
Límite Mínimo de Detección (LMD)	Concentración mínima del analito detectada de manera confiable en un 95% de los casos. Este no es necesariamente cuantificable.
Estación de Monitoreo	Área en la que se ubican los equipos de monitoreo para la medición de la calidad del aire, de acuerdo a los criterios establecidos en el Protocolo de Calidad de Aire.
Material Particulado	Material sólido o líquido suspendido en la atmósfera, de composición variada, emitido o formado directamente en la atmósfera, caracterizado por fracciones de tamaño gruesas o finas.
Límite de Cuantificación (LC)	Concentración mínima de analito que se puede cuantificar con precisión y exactitud aceptables bajo las condiciones de ensayo especificadas. Es un parámetro de calidad que marca la capacidad de un procedimiento de medida químico de cuantificar adecuadamente un analito.



Página para firmas de Informe

GOLDER ASSOCIATES PANAMA, S.A.

Eduardo Linares
Director - Gerente

Rene Lozada
Especialista Ambiental Senior

Golder, Golder Associates y el logotipo formado por los símbolos GA junto al globo terráqueo son marcas registradas de Golder Associates Corporation.



ANEXO A

Fichas Técnicas

MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE
Proyecto Mina de Cobre Panamá
Minera Panamá SA

AQ-01 La Pintada

Vista de Estación de Monitoreo

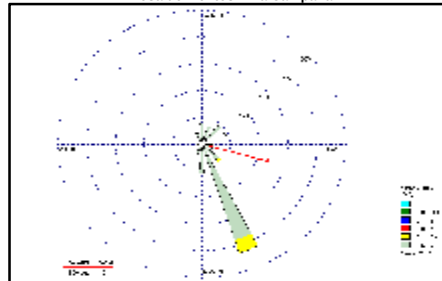


Ubicación Geográfica	Coordenadas UTM
Este	560 638 m
Norte	950 407 m
Altura	78 msnm
Datum	WGS84 / Zona 17P

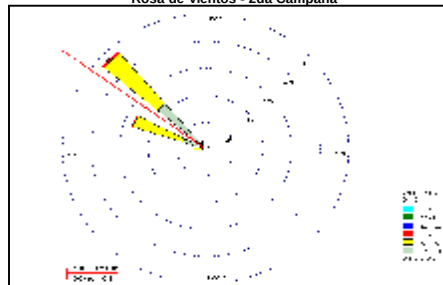
Descripción de la Estación de Monitoreo

Ubicada en el local de la Junta Comunal de La Pintada, cerca al paradero del minibus, en el Centro Poblado La Pintada, Provincia de Coclé. Corresponde al punto de inicio del suministro logístico.

Rosa de Vientos - 1ra Campaña



Rosa de Vientos - 2da Campaña



Ubicación geográfica de la Estación de Monitoreo



1ra Campaña

Del 28/08/2010 al 03/09/2010 (07 días)

Parámetros Monitoreados	Promedio diario	Máxima Horaria
Concentración de PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	10.4	---
Concentración de PM-2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	6.9	---
Concentración de Arsénico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.008	---
Concentración de Cadmio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.025	---
Concentración de Cobre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.042	---
Concentración de Plomo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.042	---
Concentración de SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	6.7	19.6
Concentración de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	12.1
Concentración de CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	319.9	571.2
Temperature ($^{\circ}\text{C}$)	24.9	32.3
Wind Speed (m/s)	0.9	2.6

2da Campaña

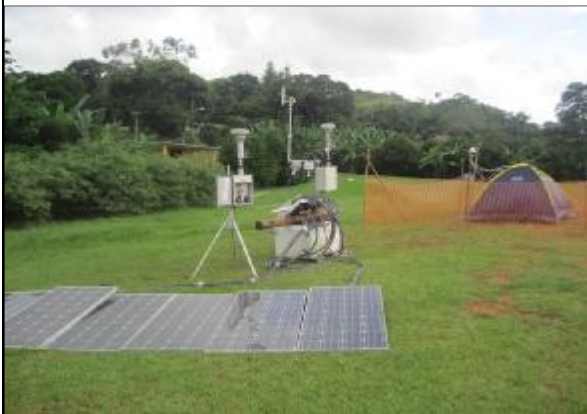
Del 07/04/2011 al 13/04/2011 (07 días)

Parámetros Monitoreados	Promedio diario	Máxima Horaria
Concentración de PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	15.1	---
Concentración de PM-2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	8.8	---
Concentración de Arsénico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.037	---
Concentración de Cadmio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.008	---
Concentración de Cobre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.029	---
Concentración de Plomo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.083	---
Concentración de SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	5.2	17.8
Concentración de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	11.2
Concentración de CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	179.9	457.0
Temperature ($^{\circ}\text{C}$)	23.8	28.6
Wind Speed (m/s)	2.3	4.2

MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE
Proyecto Mina de Cobre Panamá
Minera Panamá SA

AQ-02 Llano Grande

Vista de Estación de Monitoreo

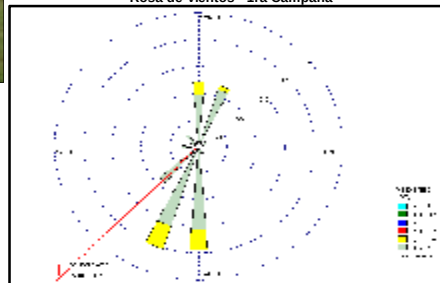


Ubicación Geográfica	Coordenadas UTM
Este	561 778 m
Norte	955 117 m
Altura	132 msnm
Datum	WGS84 / Zona 17P

Descripción de la Estación de Monitoreo

Ubicada a 200 m al EsteNoreste de la escuela Llano Grande, en la localidad de Llano Grande, Provincia de Coclé.

Rosa de Vientos - 1ra Campaña



Rosa de Vientos - 2da Campaña

-No se realizaron mediciones

Ubicación geográfica de la Estación de Monitoreo



1ra Campaña

Del 27/08/2010 al 02/09/2010 (07 días)

Parámetros Monitoreados	Promedio diario	Máxima Horaria
Concentración de PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	11.0	---
Concentración de PM-2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	6.9	---
Concentración de Arsénico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.025	---
Concentración de Cadmio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.025	---
Concentración de Cobre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.042	---
Concentración de Plomo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.042	---
Concentración de SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.7	8.1
Concentración de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	3.7
Concentración de CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	197.1	457.0
Temperature ($^{\circ}\text{C}$)	27.2	28.2
Wind Speed (m/s)	1.0	2.7

2da Campaña

Del 19/03/2011 al 20/03/2011 (01 día)

Parámetros Monitoreados	Promedio diario	Máxima Horaria
Concentración de PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	---
Concentración de PM-2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	---
Concentración de Arsénico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	---
Concentración de Cadmio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	---
Concentración de Cobre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	---
Concentración de Plomo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	---
Concentración de SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3.2	9.9
Concentración de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	5.6
Concentración de CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	151.4	457.0
Temperature ($^{\circ}\text{C}$)	---	---
Wind Speed (m/s)	---	---

MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE
Proyecto Mina de Cobre Panamá
Minera Panamá SA

AQ-03 Ranchería

Vista de Estación de Monitoreo

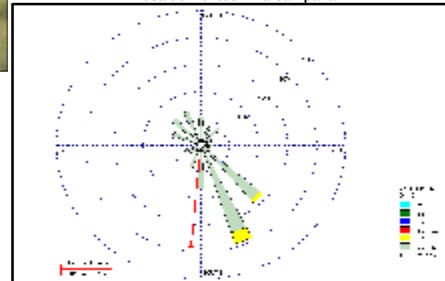


Ubicación Geográfica	Coordenadas UTM
Este	559 684 m
Norte	963 596 m
Altura	179 msnm
Datum	WGS84 / Zona 17P

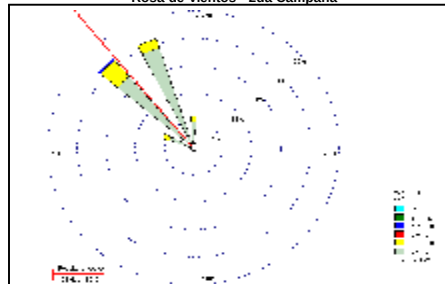
Descripción de la Estación de Monitoreo

Ubicada al lado de la carretera principal, a 100 metros de la escuela CEEB Cascajal, en la Comunidad Ranchería, Provincia de Coclé.

Rosa de Vientos - 1ra Campaña



Rosa de Vientos - 2da Campaña



Ubicación geográfica de la Estación de Monitoreo



1ra Campaña

Del 20/08/2010 al 26/08/2010 (07 días)

Parámetros Monitoreados	Promedio diario	Máxima Horaria
Concentración de PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	13.7	---
Concentración de PM-2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	7.5	---
Concentración de Arsénico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.008	---
Concentración de Cadmio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.025	---
Concentración de Cobre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.141	---
Concentración de Plomo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.042	---
Concentración de SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4.5	17.2
Concentración de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	6.1
Concentración de CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	182.8	571.2
Temperature ($^{\circ}\text{C}$)	24.6	30.9
Wind Speed (m/s)	0.9	2.7

2da Campaña

Del 31/03/2011 al 06/04/2011 (07 días)

Parámetros Monitoreados	Promedio diario	Máxima Horaria
Concentración de PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	15.1	---
Concentración de PM-2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	11.2	---
Concentración de Arsénico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.025	---
Concentración de Cadmio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.017	---
Concentración de Cobre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.025	---
Concentración de Plomo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.054	---
Concentración de SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.8	6.8
Concentración de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	5.3
Concentración de CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	165.7	457.0
Temperature ($^{\circ}\text{C}$)	22.5	29.2
Wind Speed (m/s)	1.3	6.3

MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE
Proyecto Mina de Cobre Panamá
Minera Panamá SA

AQ-04 Nuevo San José

Vista de Estación de Monitoreo

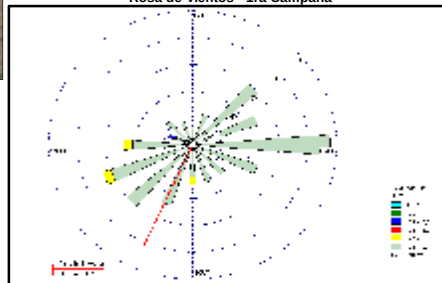


Ubicación Geográfica	Coordenadas UTM
Este	543 820 m
Norte	972 677 m
Altura	88 msnm
Datum	WGS84 / Zona 17P

Descripción de la Estación de Monitoreo

Ubicada en la Comunidad Nuevo San José, Provincia de Colón, cerca de la carretera principal.

Rosa de Vientos - 1ra Campaña



Rosa de Vientos - 2da Campaña

-No se realizaron mediciones

Ubicación geográfica de la Estación de Monitoreo



1ra Campaña

Del 12/08/2010 al 18/08/2010 (07 días)

Parámetros Monitoreados	Promedio diario	Máxima Horaria
Concentración de PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	12.0	---
Concentración de PM-2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	6.0	---
Concentración de Arsénico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.008	---
Concentración de Cadmio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.025	---
Concentración de Cobre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.125	---
Concentración de Plomo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.042	---
Concentración de SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4.4	21.7
Concentración de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	7.8
Concentración de CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	234.2	571.2
Temperature ($^{\circ}\text{C}$)	25.2	33.6
Wind Speed (m/s)	0.8	6.3

2da Campaña

Del 20/03/2011 al 21/03/2011 (01 día)

Parámetros Monitoreados	Promedio diario	Máxima Horaria
Concentración de PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	---
Concentración de PM-2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	---
Concentración de Arsénico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	---
Concentración de Cadmio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	---
Concentración de Cobre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	---
Concentración de Plomo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	---
Concentración de SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.5	11.8
Concentración de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	6.7
Concentración de CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	122.8	342.7
Temperature ($^{\circ}\text{C}$)	---	---
Wind Speed (m/s)	---	---

MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE
Proyecto Mina de Cobre Panamá
Minera Panamá SA

AQ-05 San Benito

Vista de Estación de Monitoreo

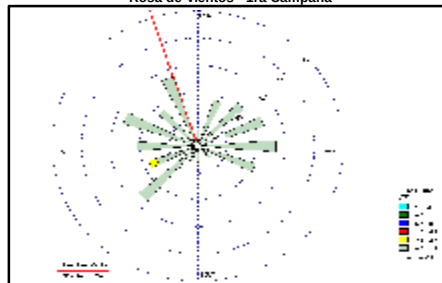


Ubicación Geográfica	Coordenadas UTM
Este	551 866 m
Norte	976 800 m
Altura	90 msnm
Datum	WGS84 / Zona 17P

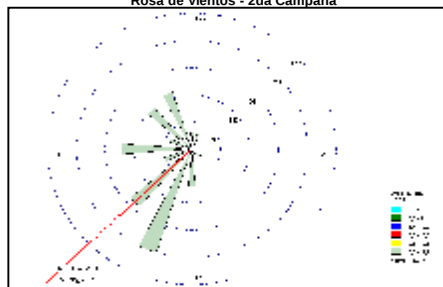
Descripción de la Estación de Monitoreo

Estación ubicada al frente de la escuela San Benito en la Comunidad de San Benito, Provincia de Colón. Se encuentra en el área de influencia directa del tajío Botija y la carretera costera.

Rosa de Vientos - 1ra Campaña



Rosa de Vientos - 2da Campaña



Ubicación geográfica de la Estación de Monitoreo



1ra Campaña

Del 19/08/2010 al 25/08/2010 (07 días)

Parámetros Monitoreados	Promedio diario	Máxima Horaria
Concentración de PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	14.4	---
Concentración de PM-2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	8.5	---
Concentración de Arsénico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.008	---
Concentración de Cadmio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.025	---
Concentración de Cobre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.042	---
Concentración de Plomo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.042	---
Concentración de SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.4	3.1
Concentración de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	1.8
Concentración de CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	62.8	114.2
Temperature ($^{\circ}\text{C}$)	34.4	40.7
Wind Speed (m/s)	0.7	2.4

2da Campaña

Del 24/03/2011 al 30/03/2011 (07 días)

Parámetros Monitoreados	Promedio diario	Máxima Horaria
Concentración de PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	19.0	---
Concentración de PM-2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	13.0	---
Concentración de Arsénico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.033	---
Concentración de Cadmio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.008	---
Concentración de Cobre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.033	---
Concentración de Plomo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.071	---
Concentración de SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.2	2.4
Concentración de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	1.7
Concentración de CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	71.4	114.2
Temperature ($^{\circ}\text{C}$)	29.4	34.6
Wind Speed (m/s)	0.7	2.0

MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE
Proyecto Mina de Cobre Panamá
Minera Panamá SA

AQ-06 Caimito

Vista de Estación de Monitoreo

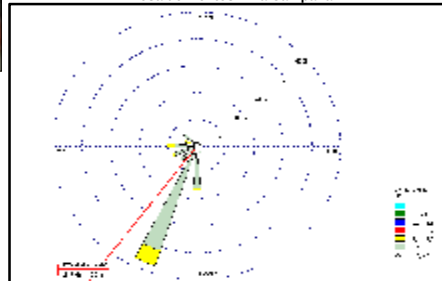


Ubicación Geográfica	Coordenadas UTM
Este	535 219 m
Norte	997 278 m
Altura	48 msnm
Datum	WGS84 / Zona 17P

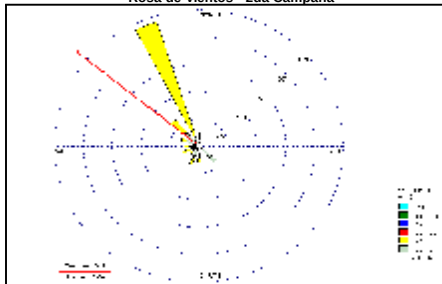
Descripción de la Estación de Monitoreo

Estación ubicada en la estación meteorológica MPSA (al SE del río Caimito), en la parte central de la Comunidad de Río Caimito, Provincia de Colón.

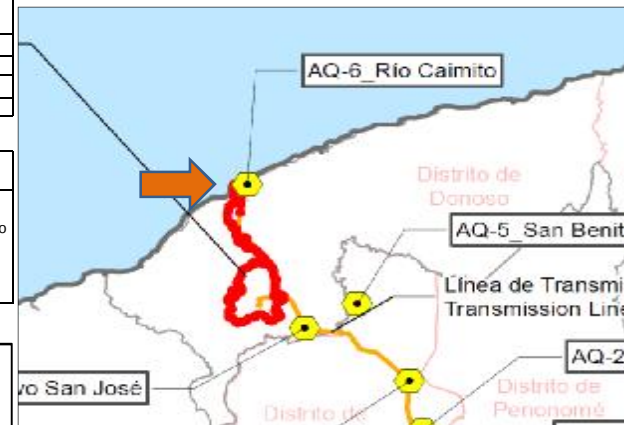
Rosa de Vientos - 1ra Campaña



Rosa de Vientos - 2da Campaña



Ubicación geográfica de la Estación de Monitoreo



1ra Campaña

Del 11/08/2010 al 17/08/2010 (07 días)

Parámetros Monitoreados	Promedio diario	Máxima Horaria
Concentración de PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	15.6	---
Concentración de PM-2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	8.6	---
Concentración de Arsénico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.008	---
Concentración de Cadmio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.025	---
Concentración de Cobre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.042	---
Concentración de Plomo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.042	---
Concentración de SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.7	4.7
Concentración de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	2.9
Concentración de CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	88.5	114.2
Temperature ($^{\circ}\text{C}$)	26.7	33.8
Wind Speed (m/s)	1.4	3.5

2da Campaña

Del 15/03/2011 al 22/03/2011 (07 días)

Parámetros Monitoreados	Promedio diario	Máxima Horaria
Concentración de PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	32.3	---
Concentración de PM-2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	17.8	---
Concentración de Arsénico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.021	---
Concentración de Cadmio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.008	---
Concentración de Cobre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.050	---
Concentración de Plomo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.046	---
Concentración de SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.6	5.0
Concentración de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	4.0
Concentración de CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	94.3	228.5
Temperature ($^{\circ}\text{C}$)	24.1	26.7
Wind Speed (m/s)	2.3	3.4



ANEXO B

Especificaciones Técnicas de los Equipos de Monitoreo



1.0 MATERIAL PARTICULADO

A continuación se detallan las principales características técnicas de los equipos empleados para el monitoreo de partículas menores a 10µm y 2,5µm.

Tabla 1: Monitor de Partículas PM-10 y PM-2,5

Marca/Modelo	Met One Instruments Inc. / E-BAM
Método de medición	Atenuación de radiación beta
Fuente de partículas Beta	C-14, fuente de 60 µCi (< 2,22 x 10 ⁶ Beq). Vida media de 5730 años
Medición y control de temperatura y presión	Incorpora sensores de registro continuo de estos parámetros
Sistema de registro de información	Registra información sobre las variables ambientales de cada muestreo. Descarga de información vía puerto de interfase RS232
Programación	Panel de control o vía interfase para programación de los monitores
Rango	0-65 mg/m ³
Precisión	± 10 % de lo indicado para 1 hora
Filtro	Filtro continuo de fibra de vidrio
Entrada	Impactador virtual de PM-10
Flujo	16,7 l/min (ajustable)
Exactitud de control de flujo	± 3 % de lo registrado
Energía	120 VAC; 3 A; 50/60 Hz - 12 VDC; 3.5-4.5 A; 35 watts.

Principio de funcionamiento PM-10 y PM-2,5

Utiliza la atenuación beta como principio de medición. Una pequeña porción de Carbono 14 (la fuente) emite de manera constante 60 microcuries de electrones de energía media a baja (máximo 156 KeV con un promedio de energía de 49 KeV) conocido como partículas beta. Estas partículas beta son detectadas eficientemente por un detector de centelleo y un contador ubicado cerca de la fuente.

El equipo hace una primera medición de la atenuación de los rayos beta del filtro sin muestra y esta medición es considerada como muestra blanco; luego mide la atenuación de la muestra propiamente dicha (círculo de partículas impregnado en el filtro). Una bomba de vacío absorbe una cantidad medida de aire a través de un papel filtro. El filtro que se encuentra impregnado con las partículas de polvo se ubica entre la fuente y el detector, lo que causa una atenuación en la medición de la señal beta. La diferencia de atenuaciones es considerada para calcular la masa de la muestra. Esta masa medida es luego dividida entre el volumen muestreado de aire para calcular la concentración del material particulado en el aire muestreado. El equipo calcula la concentración horaria automáticamente en condiciones estándares o actuales.

El aire es muestreado mediante un cabezal impactador de partículas con diámetro menor a 10 micrómetros y 2,5 micrómetros. El equipo posee una bomba de vacío que absorbe una cantidad de aire a través del papel filtro, el cual es de microfibras de vidrio de 0,2 µm. El volumen de aire muestreado es programado por el usuario, y es usualmente de 16,7 l/min.

Cabe señalar que el monitor cuenta con un regulador de humedad relativa interna (HRI), el cual consiste en un calentador que se activa automáticamente cuando la humedad interna del equipo alcanza el 45% (valor recomendado por el fabricante, el cual es programable). Este mecanismo de regulación evita que el contenido de humedad del aire altere la masa de las partículas, lo cual sobreestimaría el contenido de partículas. El calentador se apaga cuando la humedad relativa interna alcanza un 1% por debajo del valor de programación (se considera 45%). Asimismo, este mecanismo cuenta con un sensor de temperatura,



ANEXO B

Especificaciones Técnicas

ubicado debajo del papel filtro, para evitar que los compuestos orgánicos volátiles de las partículas evaporen por el calentamiento del aire. Esta temperatura interna es comparada con la temperatura ambiental y puede apagar el calentador cuando el equipo detecta una diferencia de temperaturas mayor o igual a 8°C (este valor es el recomendado por el fabricante, es programable según los requerimientos del monitoreo).

El sensor de velocidad y dirección de viento ha sido incorporado al monitor continuo de partículas.

Las características técnicas de los sensores meteorológicos se presentan en las Tablas 2,3 y 4.

Tabla 2: Sensor de Temperatura y Humedad Relativa

MARCA / Modelo	Met One Instruments Inc. Met One 083E-1-35
Tipo	Sensor linealizado de alta minuciosidad dentro de su escudo de radiación
Rango de medición de humedad relativa	0 – 100% de humedad relativa
Rango de medición de temperatura	-50°C a +50°C
Tiempo de respuesta	15 segundos a 20°C y 10 segundos a 2mps con sistema de aspiración
Precisión de humedad relativa	+/- 2% entre 0 – 100% de humedad relativa
Precisión de temperatura	+/- 0.1°C
Coeficiente de temperatura	+/- 0,04% por 1°C
Rango de temperatura ambiental	-20°C a +60°C
Salida	0 – 1,0 V a máxima escala
Potencia de entrada	12v DC +/- 2V, 12 ma

Tabla 3: Sensor de Velocidad de Viento

MARCA / Modelo	Met One Instruments Inc. met One 014A
Tipo	Anemómetro de tres cubetas de viento
Rango máximo de operación	0-60 mps o 0 -125 mph
Velocidad de arranque	0,5 mps ó 1 mph
Precisión	+/- 0,25 mph ó +/-1,5% a máxima escala
Rango de temperatura	-50 °C a 85°C
Señal de salida	Contacto cerrado a frecuencias
Estructura	Aluminio anodizado
Peso	1,15 libras

Tabla 4: Sensor de Dirección de Vientos

MARCA / Modelo	Met One Instruments Inc. Met One 024A
Tipo	Veleta con potenciómetro
Azimuth	Mecánico 0-360°
Umbral	1,0 mph
Precisión	+/- 5°
Radio de amortiguamiento	0,25 std (0.4 opcional con veleta de espuma)
Rango de temperatura	-50 °C a 70°C
Resolución	0,5°



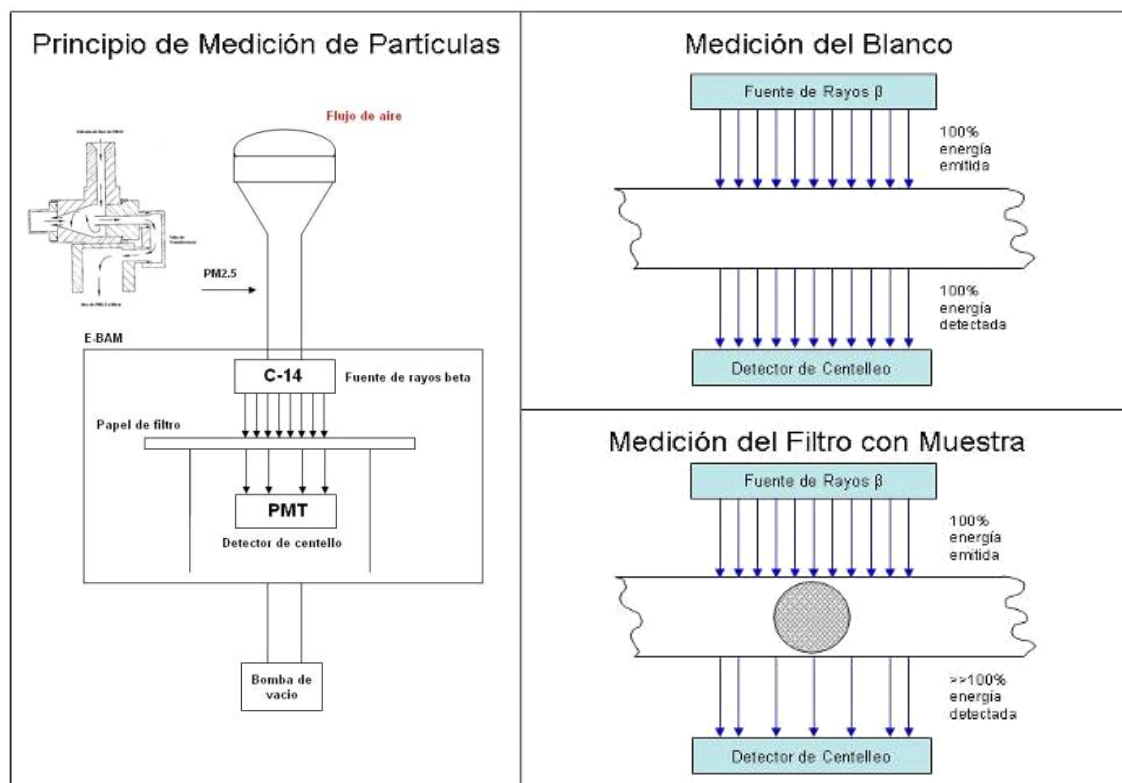
ANEXO B

Especificaciones Técnicas

MARCA / Modelo	Met One Instruments Inc. Met One 024A
Señal de salida	Resistencia variable (0 – 10k ohm)
Peso	1,15 lb

En la Figura 1 se presenta el esquema de operación del monitor de partículas para PM-10 y PM-2.5 basado en el principio de atenuación Beta.

Figura 1: Esquema de Operación de Monitor Continuo de Partículas PM-10 y PM-2.5





2.0 METALES

La determinación de la masa del metal presente en el filtro ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) se realizó a través de técnicas de medición analíticas. Los equipos empleados por el Laboratorio para llevar a cabo estos procedimientos incluyeron: termohigrómetro; balanza analítica (sensibilidad 0,1 mg); soluciones ácidas; centrifugador de muestras; accesorios de laboratorio para acondicionamiento, manipulación y vertido de muestras; y equipo para el análisis de metales como el Espectrofotómetro de Emisión de Plasma Acoplado (ICP).

Las características de técnicas de estos dos equipos son detalladas a continuación en la Tabla 5:

Tabla 5: Instrumentos para Análisis de Metales

Instrumento	Marca/Modelo	Parámetro
Espectrofotómetro de Emisión Atómica de Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-OES)	Thermo Electron /IRIS Intrepid	As, Cd, Cu, Pb

La espectrofotometría de Emisión Atómica (ICP-OES) es una técnica analítica de espectroscopía utilizada para la detección de trazas de metales que utiliza el plasma acoplado inductivamente para producir iones y átomos excitados que emiten radiación electromagnética en longitudes de onda característica de un elemento particular. La intensidad de esta emisión es indicativa de la concentración del elemento en cuestión dentro de la muestra. En la Figura 2 se presenta el esquema de operación de esta técnica.

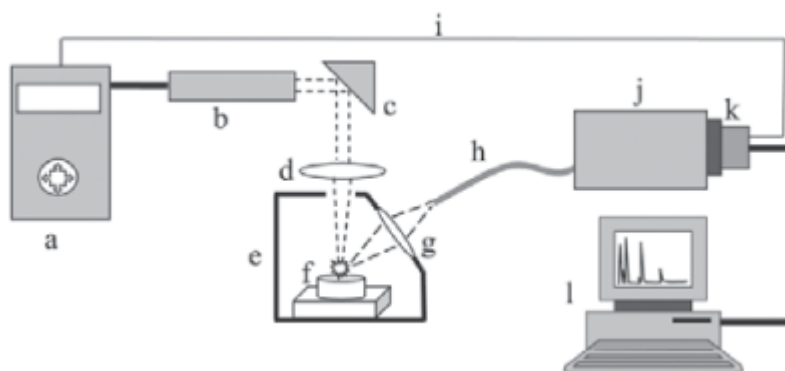
La metodología de análisis seguida para cada metal se basa en el Compendio de Métodos para la determinación de los Compuestos Inorgánicos en el Aire Ambiental (Method IO-3.4) de la Agencia de Protección Ambiental (EPA).

2.1 Determinación de Arsénico, Cobre, Plomo y Hierro:

Espectrofotometría de Emisión de Plasma Acoplado (ICP-OES):

Una vez que el filtro es pos pesado, se submuestra y se coloca una novena parte del filtro en un beacker de 250 ml, se agregan 10 ml de la solución extractora y se coloca en una plancha caliente a 80°C por media hora. Luego se enfría y se filtra o centrifuga, y se lleva a un volumen de 50 ml. La solución extractora es una mezcla de ácido nítrico 55,5 ml y ácido clorhídrico 166,5 ml en un volumen final de 1 litro con agua ultra pura. La mezcla es colocada en una plancha caliente a 80°C durante 30 minutos. Transcurrido ese tiempo, se enfría y se filtra o centrifuga, llevándose a un volumen de 50 ml para su lectura en el ICP.

Figura 2: Esquema del ICP-OES



a). Fuente de láser y enfriador b). cabezal para pulsar láser c) espejo y lentes d) cámara de excitación f) muestra g) colector óptico h) fibra óptica i) detector de señal j) selector de longitudes de onda k) detector l) microcomputador.



3.0 GASES

En esta sección se presentan las características técnicas de los analizadores automáticos de gases utilizados durante las campañas de monitoreo.

3.1 Dióxido de Azufre (SO₂)

Tabla 6: Analizador Automático de Gases: Dióxido de Azufre y Sulfuro de Hidrógeno

Marca / Modelo	Teledyne Instruments / Advanced Pollution Instrumentation (T-API) M101E
Rango Mínimo / Máximo	En 1 ppb incrementa de 50 ppb a 20 000 ppb, independiente rangos o autorangos
Unidad de Medida	ppb, ppm, µg/m ³ , mg/m ³ (usuario selecciona)
Valores de Fondo en cero ¹	0,2 ppb RMS
Valores de fondo en amplitud ¹	0,2 ppb RMS
Límite Mínimo Detectable ²	0,4 ppb RMS
Variaciones en cero (24 Horas)	<0,5 ppb
Variaciones en cero (7 días)	1 ppb
Variaciones en amplitud (7 días)	<0,5% FS
Linealidad	1% de escala completa
Precisión	0,5% de lectura ¹
Coeficiente de Temperatura	< 0,1% por °C
Coeficiente de Voltaje	< 0,05% por V
Tiempo Subida/Caída ¹	95% en <100 segundos
Flujo de Muestreo	650 cm ³ /min ± 10%
Rango de Temperatura	5 – 40°C
Rango de Humedad	0 - 95%, No condensación
Dimensiones	7" x 17" x 23,5" (178 mm x 432 mm x 597 mm)
Peso (configuración básica)	45 lb (20,5 kg) con bomba interna
Grado de Energía	100 V, 50/60 Hz (1,7 A /2,3 A); 115 V, 60 Hz (1,5 A/ 2,0 A); 220 – 240 V, 50/60 Hz (0,75 A/ 1,0 A)
Ambiente	Categoría de instalación (Categoría sobre voltaje) II, Grado de contaminación 2
Salida Análogas	Tres salidas
Rango de Salidas Análogas	100 mV, 1V, 5V, 10V, 2-20 o 4-20 mA 5% del rango
Resolución de Salidas Análogas	1 parte en 4 096 de escala completa
Status Salidas	8 status salidas de aisladores ópticos
Control de Ingreso	6 Control de Ingreso, 3 definidos, 3 repuestos
Serial I/O	Uno (1) RS-232; Uno (1) RS-485 (2 conectores en paralelo) velocidad: 300 – 115200: opcional Ethernet Interfase
Método de referencia y Certificaciones	³ Método Aprobado por USEPA : EQSA-0495-100

¹ Definido por la US EPA.

² Definido como nivel cero y amplitud.

³ Método definido US EPA para SO₂



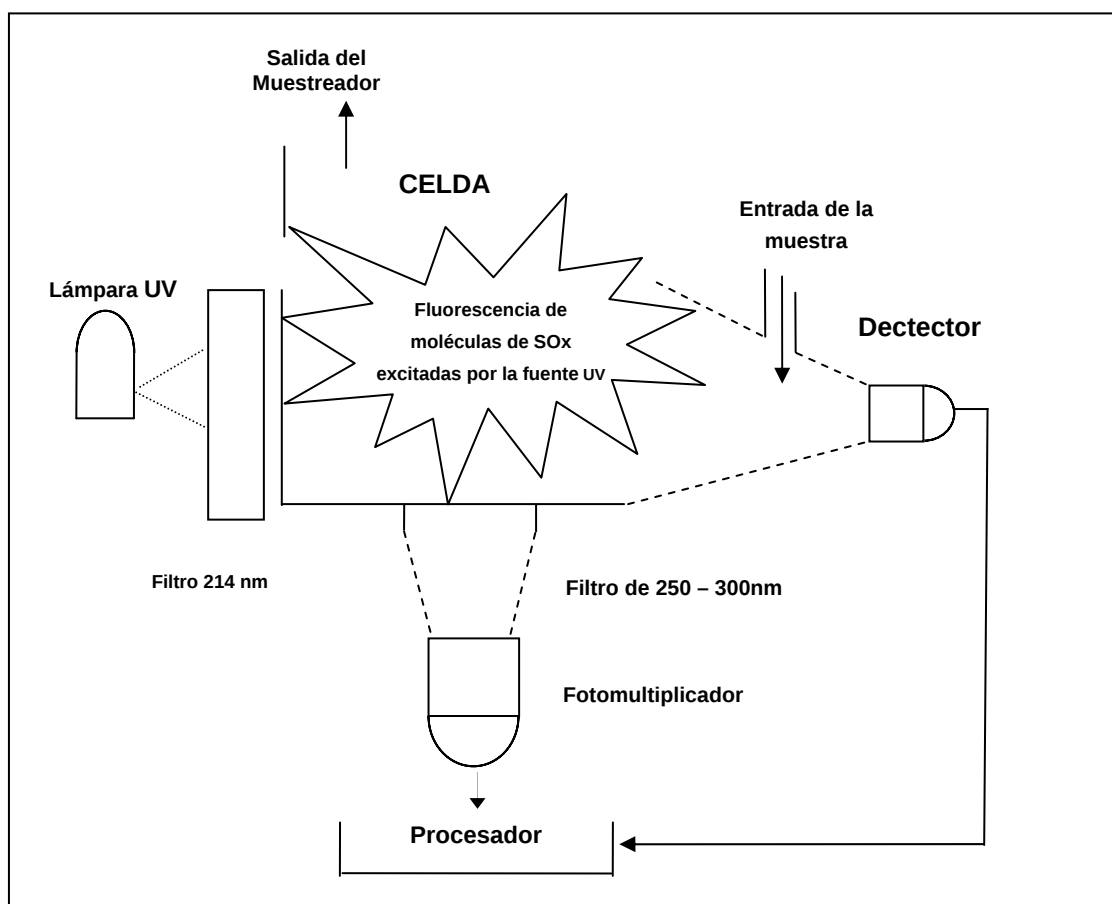
Principio de funcionamiento: Fluorescencia Ultravioleta

Este método aprovecha la propiedad de las moléculas del dióxido de azufre (SO_2) de emitir luz al decaer desde un estado electrónico de excitación después de ser irradiadas con luz ultravioleta. En el analizador, una lámpara de luz ultravioleta (lámpara UV) emite radiación que atraviesa un filtro de 214 nm, esta radiación excita las moléculas de SO_2 a un nivel electrónico superior que al regresar al estado basal emiten luz en el rango de 220 nm a 240 nm. Esta emisión fluorescente es medida por un tubo fotomultiplicador (PMT, siglas en inglés) con un filtro de 250 nm a 390 nm. La energía luminiscente que incide sobre el tubo fotomultiplicador se procesa para convertirla en una señal de tensión directamente proporcional a la energía contenida en el haz que se analiza como muestra (Ver Figura 3).

El analizador TAPI 101E cuenta con la certificación de la USEPA como método equivalente para la medición de dióxido de azufre, cuando se emplea en los intervalos 0-50 ppb a 0 - 1 000 ppb (EQSA 0495-100).

El método puede presentar interferencias por hidrocarburos aromáticos polinucleares los cuales tienen la propiedad de absorber en la región ultravioleta. Para minimizar esta interferencia el analizador cuenta con un supresor de hidrocarburos. Otras interferencias se presentan en presencia de: condensación de vapor de agua en las líneas de altas concentraciones de azufre o por la presencia de fuentes de combustión cercana al punto de muestreo.

Figura 3: Diagrama del Principio de Medición de Fluorescencia Ultra Violeta





3.2 Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

Tabla 7: Analizador automático de Óxidos de Nitrógeno NO_x, NO y NO₂

Marca / Modelo	Teledyne Instruments / Advanced Pollution Instrumentation (T-API) M200E
Rango Mínimo / Máximo	Mínimo: 0 – 50 ppb ; Máximo: 0 – 20 ppm
Unidad de Medida	ppb, ppm, µg/m ³ , mg/m ³ (usuario selecciona)
Valores de Fondo en cero ¹	≤0,2 ppb RMS
Valores de fondo en amplitud ¹	≤0,5% de la lectura sobre 50 ppb o 0,2 ppb
Límite Mínimo Detectable ²	0,4 ppb
Variaciones en cero (24 Horas)	<0,5 ppb (a temperatura y voltaje constante)
Variaciones en cero (7 días)	1 ppb (a temperatura y voltaje constante)
Variaciones en amplitud (7 días)	<0,5% FS (a temperatura y voltaje constante)
Linealidad	1% de escala completa
Precisión	0,5% de lectura
Tiempo de Respuesta ¹	20 s
Tiempo Subida/Caída ¹	95% en <100 s
Flujo de Muestreo	500 cm ³ /min ± 10%
Rango de Temperatura	5 – 40°C de operación y equivalencia USEPA
Rango de Humedad	0 - 95%, No condensación
Dimensiones	7" x 17" x 23.6" (18 cm x 43 cm x 61 cm)
Peso Analizador	40 lb (18 kg)
Peso Bomba Externa	16 lb (7 kg)
Grado de Energía	100 V, 50/60 Hz (3,25 A); 115 V, 60 Hz (3,0A); 220 – 240 V, 50/60 Hz (2,5 A)
Bomba Externa	100 V, 50/60 Hz (3,25 A) 115 V, 60 Hz (3,0A) 220 – 240 V, 50/60 Hz (2,5 A)
Ambiente	Categoría de instalación (Categoría sobre voltaje) II, Grado de contaminación 2
Salida Análogas	Cuatro salidas
Rango de Salidas Análogas	Todas las salidas: 0.1V, 1V, 5V, o 10V (seleccionable) Tres salidas convertibles a 4 – 20 mA ± 5% del rango total
Resolución de Salidas Análogas	1 parte en 4 096 de escala completa (12 bit)
Status Salidas	8 status salidas de aisladores ópticos, 7 definidos, 1 repuestos
Control de Ingreso	6 Control de Ingreso, 4 definidos, 2 repuestos
Serial I/O	Uno (1) RS-232; Uno (1) RS-485 o RS-232 (configurable) velocidad: 300 – 115200 Baud (seleccionable)
Método de referencia y Certificaciones	Método aprobado por US EPA: RFNA 1194-099 CE: EN61326 (1997 W/A1: 98) Clase A, FCC Parte 15 Subparte B Sección 15.107 Clase A, ICES-003 Clase A (ANSI C63,4 1992) & AS/NZS 3548 (w/A1 & A2; 97) Clase A

1 Definido por la USEPA.

2 Definido como nivel cero y amplitud.



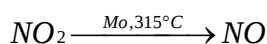
Principio de funcionamiento: Quimiluminiscencia

El analizador mide la intensidad luminosa de la reacción quimiluminiscente entre el óxido nítrico (NO) y el ozono (O₃). Está diseñado para medir la concentración de óxido nítrico, dióxido de nitrógeno (NO₂) y óxidos de nitrógeno totales (NOx). Ver Figura 4.

La determinación de NO, NO₂ y NOx se realiza a partir de la reacción en fase gaseosa del óxido nítrico (NO) y el ozono (O₃) la cual produce una emisión de luz característica (quimiluminiscencia) cuya intensidad es proporcional a la concentración de óxido nítrico en la muestra.



La emisión de luz (hν) se produce cuando las moléculas excitadas de NO₂ decaen hacia estados de menor energía. Para medir el dióxido de nitrógeno es necesario reducir el NO₂ a NO, para este efecto se utiliza un convertidor catalítico de molibdeno calentado a 315°C, donde tiene lugar la reacción:



La muestra de aire entra al analizador a través de un capilar para controlar el flujo de entrada y es dirigida hacia una válvula solenoide de tres vías. La solenoide puede dirigir la muestra de aire directamente a la cámara de reacción o a través del convertidor de molibdeno. Cuando la muestra de aire pasa a través de la cámara de reacción la luminiscencia emitida corresponderá a la concentración de NO presente en la muestra (NO muestra), cuando la muestra pasa previamente por el convertidor la luminiscencia emitida corresponderá a la suma de NO muestra más el NO₂ reducido, la concentración determinada es equivalente a la concentración total de óxidos de nitrógeno NOx (NO + NO₂ » NOx). La concentración de NO₂ se calcula de la diferencia entre NO y NOx.

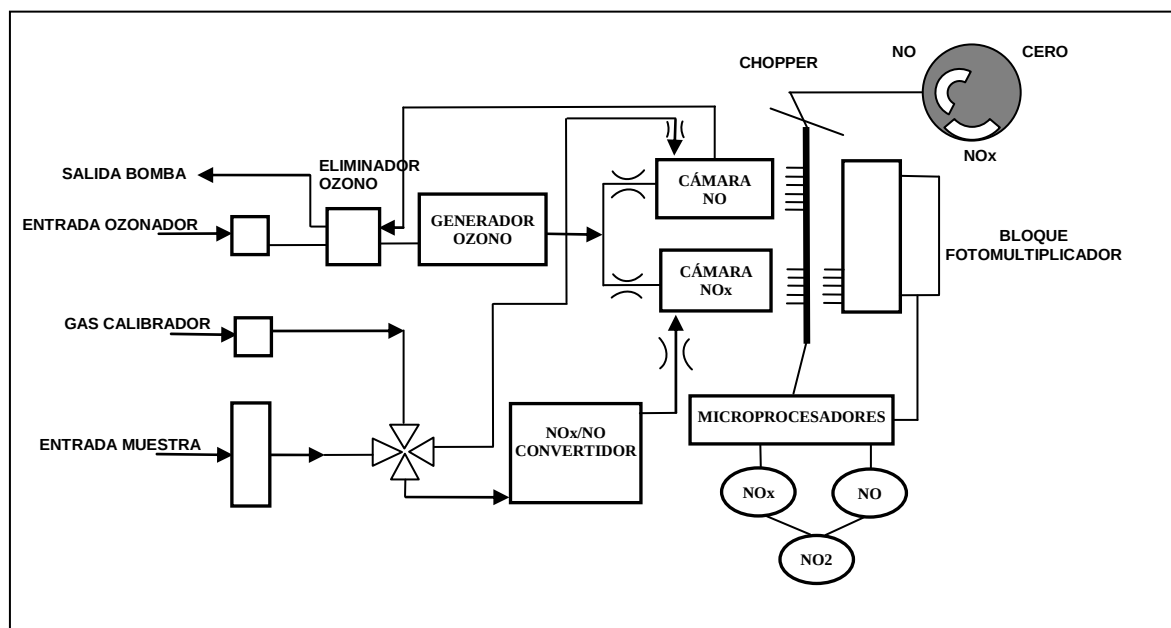
Este instrumento cuenta con la certificación como método de referencia para la medición de dióxido de nitrógeno por la U. S. EPA cuando se emplea en cualquier intervalo entre 0-0,05 ppm ó 0 1 ppm (RFNA-1194-099). El método puede presentar interferencias por la presencia de vapor de agua a concentraciones superiores a 20 ppm. La reducción catalítica de NO₂ a NO usando molibdeno calentado puede presentar interferencias por la reducción de nitratos de peroxiacetilo (a 375 °C y 450 °C); nitrato de etilo, nitrito de etilo, HONO y HNO₃ (a 350 °C, 375 °C y 450 °C); nitrato de metilo, nitrato de n-propilo, nitrato de n-butilo y nitrocresol (a 450°C).



ANEXO B

Especificaciones Técnicas

Figura 4: Diagrama del Principio de Medición de Quimiluminiscencia



3.3 Monóxido de Carbono (CO)

Tabla 8: Analizador Automático de Monóxido de Carbono

Marca / Modelo	Teledyne Instruments / Advanced Pollution Instrumentation (T-API) M300E
Rango Mínimo / Máximo	Mínimo: 0-1 ppm (seleccionable) Máximo: 0 – 1000 ppm (seleccionable)
Unidad de Medida	ppb, ppm, $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mg/m^3 (seleccionable)
Valores de fondo en cero	$\leq 0,02$ ppm RMS ¹
Valores de fondo en amplitud ¹	$< 0,5\%$ RMS sobre 5ppm ^{1,3}
Límite Mínimo Detectable ²	$< 0,04$ ppm ¹
Variaciones en cero (24 Horas)	$< 0,2$ ppm ²
Variaciones en cero (7 días)	$< 0,1$ ppm ²
Variaciones en amplitud (24 horas)	$< 0,5\%$ de lectura ^{2,4}
Variaciones en amplitud (7 días)	$< 1\%$ de lectura ^{2,4}
Linealidad	$< 1\%$ de escala completa ⁵
Precisión	$0,5\%$ de lectura ^{1,5}
Tiempo de Respuesta	< 10 s ¹
Tiempo Subida/Caída	< 60 s a 95% ¹
Flujo de Muestreo	$800 \text{ cm}^3/\text{min} \pm 10\%$
Rango de Temperatura	$5 - 40^\circ\text{C} - 10 - 40^\circ\text{C}$ Equivalencia USEPA
Rango de Humedad	$0 - 95\%$, No condensación
Coeficiente de Temperatura	$< 0,05\%$ por $^\circ\text{C}$ (mínimo 50 ppb/ $^\circ\text{C}$)
Coeficiente de Voltaje	$< 0,05\%$ por V
Dimensiones	7" x 17" x 23,5" (178 mm x 432 mm x 597 mm)
Peso (configuración básica)	50 lb (22,7 kg)
Grado de Energía	100 V, 50/60 Hz (3,25 A); 115 V, 60 Hz (3,0 A); 220 – 240 V,



ANEXO B

Especificaciones Técnicas

Marca / Modelo	Teledyne Instruments / Advanced Pollution Instrumentation (T-Api) M300E
	50/60 Hz (2,5 A)
Ambiente	Categoría de instalación (Categoría sobre voltaje) II, Grado de contaminación ²
Salida Análogas	Cuatro salidas configurables
Rango de Salidas Análogas	Todas las salidas: 0.1V, 1V, 5V, o 10V (seleccionable) Tres salidas convertibles a 4 – 20 mA ± 5% del rango total
Resolución de Salidas Análogas	1 parte en 4096 de escala completa
Status Salidas	8 status salidas de aisladores ópticos
Control de Ingreso	6 Control de Ingreso, 2 definidos, 4 repuestos
Serial I/O	Uno (1) RS-232; Uno (1) RS-485 (2 conectores en paralelo) velocidad: 300 – 115200
Método de referencia y Certificaciones	Método aprobado por US EPA: RFCA-1093-093 MCERTS Certificado Sira MC050069/00. Aprobación EN: EN14626

1 Definido por la USEPA.

2 Temperatura y voltaje constante.

3 0,2 ppm.

4 0,1 ppm.

5 Superior al rango de 10 ppm, sino 0,2 ppm para rangos bajos.

Principio de funcionamiento: Espectroscopía no Dispersiva por Correlación de Filtro Gaseoso

El TAPI 300E se fundamenta en la absorción de radiación infrarroja (IR) por las moléculas de CO en una longitud de onda cercana a los 4,7 micrómetros. La luz infrarroja es emitida por un elemento incandescente, el cual pasa a través de una rueda giratoria que alterna una celda de nitrógeno (celda de medición) y una celda con mezcla CO/nitrógeno (celda de referencia), a una velocidad de 30 ciclos por segundo (Ver Figura 5).

El haz de luz es modulado en pulsos de referencia y de medición. El haz se introduce a la cámara de reacción en donde es reflejado internamente por la acción de espejos colocados en los extremos de la cámara. Dentro de la cámara de reacción se mantiene un flujo constante de aire ambiente. Cuando el haz pasa por la mitad que contiene nitrógeno puro, la energía infrarroja lo traspasa sin sufrir mayor atenuación, produciendo un haz de medición que al llegar a la cámara de reacción sufrirá una atenuación por efecto de las moléculas de CO. Cuando el haz infrarrojo atraviesa la mitad del filtro de gas conteniendo CO saturado, la energía infrarroja es atenuada totalmente y el CO existente en la muestra de aire no puede atenuar más la señal.

El efecto del filtro rotatorio es producir una señal modulada, cuya amplitud es proporcional a la concentración de CO en la muestra. Finalmente el haz sale de la cámara hacia un detector de energía infrarroja, la respuesta del detector es procesada electrónicamente para determinar la concentración del compuesto. La salida del detector es electrónicamente demodulada para generar dos señales de corriente directa, CO MEAS Y CO REF, estos voltajes son proporcionales a la intensidad de la luz en el detector durante el pulso de medición y el pulso de referencia.

La presencia de otros gases en la cámara de reacción no causan modulación de la señal detectada ya que atenúan por igual los haces de referencia y de medición. Esta técnica se conoce como método de correlación de IR. Esta técnica permite lograr una sensibilidad a escala completa de 1 ppm y un límite de detección de 0,02 ppm.



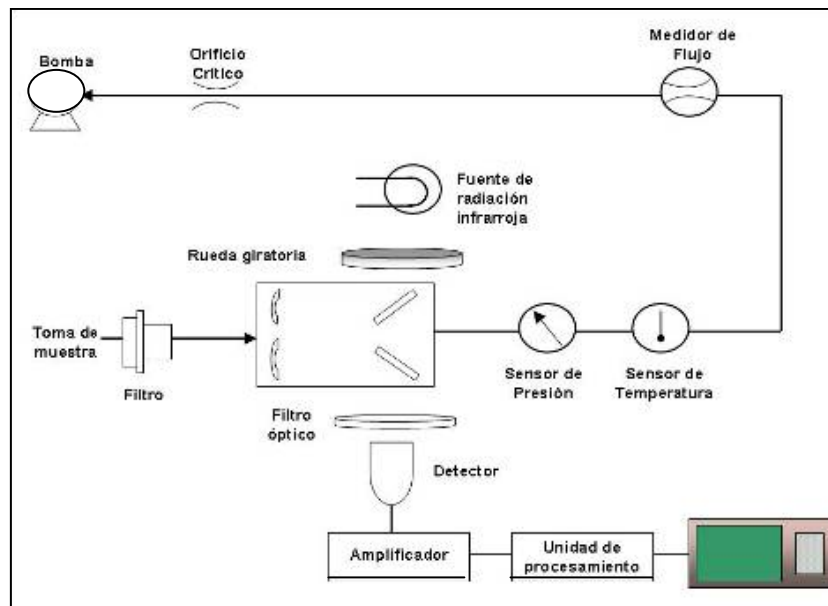
ANEXO B

Especificaciones Técnicas

El TAPI 300E cuenta con la certificación como Método de Referencia para la medición de monóxido de carbono por la U.S.EPA cuando se emplea en cualquier intervalo entre 0-10 ppm y 0-50 ppm (RFCA-1093-093).

El método puede presentar interferencias por vapor de agua y dióxido de carbono.

Figura 5: Diagrama del Principio de Medición de Espectroscopia no Dispersiva por Correlación de Filtro Gaseoso



h:\proyectos\2010\4200-ambiental\109-41c2025 gapasa_petaquillaairqualmon_panamá4_informes producidos\3. anexos\b-especificaciones técnicas\anexo b_especificaciones técnicas.docx



ANEXO C

Certificados de calibración

deltaCal

CERTIFICATE OF CALIBRATION - NIST TRACEABILITY

(Refer to instruction manual for further details of calibration)

deltaCal Serial Number: 000376

DATE 8-NOV-10

Calibration Operator: BRIAN DEVOE

Critical Venturi Flow Meter: Max Uncertainty = 0.346%

Serial Number: 1 *CEESI NVLAP NIST Data File 01BGI002*

Serial Number: 2 *CEESI NVLAP NIST Data File 01BGI003*

Serial Number: 4 *CEESI NVLAP NIST Data File 02BGI004*

Room Temperature : Uncertainty = 0.071% Room Temperature: 22.1 C

Brand: *Ertco* Serial Number: 9216

NIST Traceability No. 516837

deltaCal:

Ambient Temperature (set): 22.1 C

Aux (filter) Temperature (set): 22.1 C

Barometric Pressure and Absolute Pressure

Vaisala Model PTB330(50-1100) Digital Accuracy: 0.019%

S/N C4310002

NIST Traceable (Princo Primary Standard Model 453 S/N W12537) Certificate No. P-7485

deltaCal:

Barometric Pressure (set): 747 mm of Hg

Results of Venturi Calibration

Flow Rate (Q) vs. Pressure Drop (ΔP).

Where: Q=Lpm, ΔP = Cm of H₂O

$Q = 4.28766 \Delta P^{0.51949}$

Overall Uncertainty: 0.35%

Date Placed In Service _____
(To be filled in by operator upon receipt)

Recommended Recalibration Date _____
(12 months from date placed in service)

To Check a deltaCal
2-20 Lpm VER 2.56

8-Nov-10 BD

Mbar= 996.33

BP= 747.31

Maximum allowable error at any flow rate is .75%. Room Temp= 22.1 C

Serial No. 376

Venturi	Reading Abs. P Crit. Vent. MB	Reading Abs. P Crit. Vent. mm of Hg	Crit. Vent. Temp	Q 760/20 Flow Lpm	QA Flow Lpm	QA Delta Cal Indicated	% Error	Set Point
# 2	222.23	166.69	20.9	1.88	1.93	1.94	0.74	
	614.76	461.11	20.9	5.29	5.42	5.42	-0.05	
# 1	321.78	241.35	20.9	9.61	9.85	9.82	-0.26	
	510.82	383.15	20.9	15.35	15.72	15.72	-0.01	
	589.74	442.34	20.9	17.74	18.18	18.21	0.19	

Average % 0.12

	CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS "GOLDER ASSOCIATES PERU S.A." Informe de Ensayo N° 1104244
---	---

DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS	EQUIPO	MARCA / MODELO	CÓDIGO	UTILIDAD	N° DE CERTIFICADO	CADUCIDAD DE CERTIFICADO
Calidad de Aire	Cadmio	ICP	THERMO ELEMENTAL / IRIS INTREPID	E24.2L	Análisis	Certificate of Analysis Ítem Number: M-200.7-01-5	May-11
	Arsénico						
	Cobre						
	Plomo	ICP	THERMO ELEMENTAL / IRIS INTREPID	E24.2L	Análisis	Certificate of Analysis Ítem Number: M-200.7-05-5	Ago-11

Elaborado por		Sello	Fecha	06 de Mayo de 2011
	María Elena Amanqui Rodriguez Jefe de Calidad, Seguridad y Ambiente			

CERTIFICATE OF ANALYSIS

AccuTrace[™] Reference Standard

Item Number: M-200.7-05-5

Mix Name: Calibration Standard #5 Method 200.7

Lot Number: 209085004

Matrix: 5% HNO₃

Expiration Date: Aug / 2011

Elements in µg/mL

	SRM#
Be <u>10</u>	3105a
Fe <u>100</u>	3126a
Pb <u>100</u>	3128
Mg <u>100</u>	3131a
Ni <u>20</u>	3136
Tl <u>50</u>	3158

The total maximum uncertainty on the certified value(s) is $\pm 2\%$. See reverse side of certificate for details.

In order to verify the concentrations, the final solution was checked against material traceable to the listed NIST SRMs by plasma emission spectroscopy (ICP)

RESULTS: This solution standard was certified for accuracy of major elemental constituency via methodology traceable to primary or well characterized secondary standards. All trace level elements and impurities were determined via plasma emission spectroscopy on the concentrate.

This standard was prepared gravimetrically to contain the elemental concentrations shown above. Balances, used in the preparation, are calibrated regularly using NIST-traceable weights. All glassware used in preparation is Class A.

We use the highest purity raw materials available, including high purity acids, ASTM type I 18 megohm deionized water, and typically 99.999%+ starting materials to minimize impurity levels in the final solution. All bottles are acid leached and then triple rinsed with deionized water prior to use.

Use good laboratory procedure when diluting this product. Shake bottle prior to use and do not pipette directly out of the bottle. Use only cleaned Class A volumetric glassware.

We certify the accuracy of this standard to be $\pm 0.5\%$ of the stated value until the expiration date listed above, provided it is kept tightly capped and stored under normal laboratory conditions.


Lydia Snyder
Inorganic QC Supervisor



CERTIFICATE OF ANALYSIS

AccuTrace™ Reference Standard

Item Number: M-200.7-01-5

Mix Name: Calibration Standard #1 Method 200.7

Matrix: 5% HNO₃

Lot Number: B7035115-2B

Expiration Date: May / 2011

Elements in µg/mL

	SRM#
Sb <u>50</u>	3102a
As <u>100</u>	3103a
Ba <u>10</u>	3104a
B <u>20</u>	3107
Cd <u>20</u>	3108
Ca <u>100</u>	3109a
Cu <u>20</u>	3114
Mn <u>20</u>	3132
Se <u>50</u>	3149
Ag <u>5</u>	3151

The total maximum uncertainty on the certified value(s) is $\pm 2\%$. See reverse side of certificate for details.

In order to verify the concentrations, the final solution was checked against material traceable to the listed NIST SRMs by plasma emission spectroscopy (ICP)

RESULTS: This solution standard was certified for accuracy of major elemental constituency via methodology traceable to primary or well characterized secondary standards. All trace level elements and impurities were determined via plasma emission spectroscopy on the concentrate.

This standard was prepared gravimetrically to contain the elemental concentrations shown above. Balances, used in the preparation, are calibrated regularly using NIST-traceable weights. All glassware used in preparation is Class A.

We use the highest purity raw materials available, including high purity acids, ASTM type I 18 megohm deionized water, and typically 99.999%+ starting materials to minimize impurity levels in the final solution. All bottles are acid leached and then triple rinsed with deionized water prior to use.

Use good laboratory procedure when diluting this product. Shake bottle prior to use and do not pipette directly out of the bottle. Use only cleaned Class A volumetric glassware.

We certify the accuracy of this standard to be $\pm 0.5\%$ of the stated value until the expiration date listed above, provided it is kept tightly capped and stored under normal laboratory conditions.


Lydia Snyder
Inorganic QC Supervisor



**REPORTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y VERIFICACION OPERACIONAL
DEL ESPECTROFOTÓMETRO ICP-OES**

Bellavista, Viernes 27 de Agosto del 2010

232/2010

Señores:

ENVIROLAB PERU SA

Presente.-

Att: Jessica Loayza Ore.

Att: Rocio Alvarado Gamarra

Responsable

Equipamiento Instalado:

Espectrofotómetro ICP-OES
Automuestreador CetacL

Modelo
Iris Intrepid
ASX 520

Numero de Serie
11171
040762A520

Software de Control
TEVA

Versión
1.6

I.- Acciones Generales:

OK

1.- Verificación del voltaje de entrada al equipo:

línea - neutro (220v +/- 10%)

219 Vac



línea - tierra (220v +/- 10%)

219 Vac



neutro - tierra (entre 0 a 1v)

0 Vac



2.- El equipo utiliza:

Estabilizador



UPS



3.- Verificación de las condiciones Ambientales en el área de trabajo:

Temperatura (entre 15 y 30 °C)

20 °C



Humedad (entre 20 y 80 %)

65%



Observaciones:

.....

.....

.....

.....

OK

Numero de Serie : 11171

- [illegible]

Se encontro que el circuito de sintonizacion estaba produciendo altos de voltaje debido al capacitor principal de sintonizacion, el cual esta desgastado es urgente su cambiodel mismo.

- ☒

☒

1000

.....

-

.....



14.- Retire la antorcha y límpiela, si fuese necesario reemplace el oring del tubo central.

Nota: Si fuese necesario reemplace la antorcha completa.



Observaciones:

.....
.....
.....

15.- Limpie el spray chamber, si fuese necesario sustituya los orings del mismo.

16.- Verifique el estado de las tuberías de introducción de muestras, si fuese necesario reemplácelos.

17.- Verifique el estado del Coil, si fuese necesario reemplácelo.

18.- Verifique la operación del cable del ignitor.

19.- Verifique el apropiado funcionamiento de la bomba peristáltica.

20.- Ensamble todo el sistema de introducción de muestras.

21.- Verifique el funcionamiento correcto de los cassettes.



Observaciones:

.....
.....
.....

22.- Encienda el plasma y ejecute el SOFT RESET.

23.- Encienda el plasma 5 veces seguidas y evalúe.

24.- Verifique y registre la corriente de disparo ~ 24mA; $I_p = 24 \text{ mA}$

25.- Verifique y ajuste el alto voltaje para ~ 3800 Vdc; $E_p = 4100 \text{ Vdc}$

26.- Verifique y registre los voltajes del módulo del Power Supply.

Nota: Si fuese necesario calibre los voltajes de + 12 V (PS2) y + 48 V (PS1).



Fuente de Voltaje	Voltaje Leído
$E_p / 10 \sim 380 \text{ Vdc}$	<u>415</u>
+ 12 Vdc	<u>12.0</u>
+ 15 Vdc	<u>15.0</u>
- 15 Vdc	<u>"-13.6"</u>
+ 48 Vdc	<u>48.3</u>

Observaciones:

.....
Voltaje -15 voltios de triple fuente en el límite de funcionamiento.
.....

27.- Verifique y registre la temperatura del CID - 45.97 °C

28.- Verifique y registre la temperatura de la cámara (FPA)

25.67 °C

29.- Verifique y registre la temperatura del tanque óptico

32.2 °C





30.- Verifique y ajuste los niveles de corriente para cada nivel de potencia a las siguientes condiciones:



Gas Auxiliar = 0.5 LPM; Flujo del Nebulizador = 0.55 LPM, Pump Rate = 150 RPM

Potencia de Radio Frecuencia RF (Watts)	Valor Inicial (mA)	Valor Nominal (mA) $\pm$ 20 mA	Valor Ajustado (mA)
1350	699	620	696
1150	590	560	590
950	-----	520	-----
750	-----	460	-----

Observaciones:

.....
.....
.....

31.- Verifique y registre las presiones del nebulizador.



Flujo Nebulizador (LPM)	Presión (psi)
0.25	-----
0.45	29
0.50	34
0.60	42
0.70	49
0.80	50
0.90	50
1.00	50

Observaciones:

.....
.....
.....

32.- Verifique y registre la Corriente del Source Bias.



Nota: Ajústelo si fuese necesario.

I esperado(mA)	Iini bias (mA)	Ifin bias (mA)
~ 20mA	28	19.9

Observaciones:

.....
.....
.....

33.- Verifique y registre el voltaje de 48 Vdc (E21) del Drive Amplifier con una carga de 100 watts. Evalúe resultados.



E21 = **48.20 Vdc**



34.- Verifique, registre y ajuste el voltaje entre E21 y E22 del Driver Amplifier con una carga de 100 watts **sin feedback**.



0.270 < 0.300 volts

Observaciones:

35.- Verifique la potencia de entrada y salida a las siguientes condiciones:



Gas Auxiliar = 0.5 LPM; Flujo del Nebulizador = 0.55 LPM; Pump Rate = 150 RPM

Nota: Verifica

ENTRADA		
Potencia de RF (Watts)	Potencia Directa (Watts)	Potencia Reflejada
1350	<u>1.3</u>	<u>0.0</u>
1150	<u>1.0</u>	<u>0.0</u>
950	=====	=====
750	=====	=====

SALIDA		
Potencia de RF (Watts)	Potencia Directa (Watts)	Potencia Reflejada
1350	<u>30.0</u>	<u>0.6</u>
1150	<u>25.0</u>	<u>0.5</u>
950	=====	=====
750	=====	=====

Observaciones:

36.- Realice el OFFP CALIBRATION.



Coarse Offset: **7.152**

Row Offset Level: **0.5879**

2.- Automuestreador Cetac.

Numero de Serie :

- 1.- Verifique las conexiones eléctricas del automuestreador.
- 2.- Retire la cubierta y realice una limpieza interna.
- 3.- Verifique las condiciones de todas las correas.
- 4.- Examine, limpie y lubrique las barras de los ejes X, Y .
- 5.- Encienda el automuestreador y verifique su operación.



Observaciones:

Autosampler en mantenimiento correctivo.



III.- Verificación Operacional:

- 1.- Tome un FullFrame y verifique los mapeos y localizaciones de cada elemento.
- 2.- Ejecute las pruebas siguientes a las concentraciones indicadas en la tabla.

OK



Prueba de Precision. (% RSD) - Prueba de Exactitud (% Error) - Prueba de Limite de Deteccion.

Elemento	Concentración Estándar (ppm)	% RSD Maximo	% Error	DL, factor 3000 (ppb)
As (189.042)	10.0	1.50%	2%	8.20
Ba (455.403)	1.0	1.50%	2%	0.55
Cd (226.502)	1.0	1.50%	2%	0.40
Cu (324.754)	10.0	1.50%	2%	6.00
K (766.491)	10.0	2.25%	2%	98.0
Mn (257.610)	1.0	1.50%	2%	0.80
Pb (220.353)	10.0	1.50%	2%	5.00
Se (196.090)	10.0	1.50%	2%	8.40
Tl (190.864)	10.0	1.50%	2%	6.00
Zn (213.856)	1.0	1.50%	2%	0.46

- 3.- Registre los valores de las pruebas ejecutadas



Elemento	Concentración Obtenida (ppm)	% RSD Obtenido	% Error Obtenido	Limite de Deteccion Obtenido
As (189.042)	10.01	1.50%	2%	7.021
Ba (455.403)	0.9917	1.50%	2%	0.1896
Cd (226.502)	0.9900	1.50%	2%	0.3572
Cu (324.754)	9.931	2.25%	2%	1.697
K (766.491)	9.859	1.50%	2%	81.3
Mn (257.610)	0.9957	1.50%	2%	0.3576
Pb (220.353)	9.934	1.50%	2%	3.195
Se (196.090)	9.958	1.50%	2%	8.06
Tl (190.864)	9.914	1.50%	2%	5.331
Zn (213.856)	0.9972	1.50%	2%	0.13

Recomendaciones y Sugerencias:

Mantener las condiciones de humedad y temperatura recomendadas.

Conclusión:

Equipo operativo y validado.

Ing. de Servicio : Cristobal Farfan Maguiña

Responsable : Rocío Alvarado Gamarra, Jessica Loayza Ore.

Reactivos para Análisis SAC

Cliente



ANEXO D

Reportes de Monitoreo de AWS

REPORTE DE CAMPO No. 001- AWS 38610

PARA: Rosario Lopez
GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.

DE: Juan Caycho
AWS Consulting S.A.C.

CC: Zarela Montoya
GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.

CC: Jorge Flores
AWS Consulting S.A.C.

ASUNTO: Monitoreo de Gases - Proyecto Petaquilla (Panamá)

FECHA: 06 de Setiembre 2010

Por medio de la presente se describen las actividades realizadas durante el monitoreo de Gases en Calidad de Aire como parte del estudio de la Línea Base Ambiental del Proyecto Petaquilla de Minera Panamá S.A.

I. Introducción

Los trabajos de campo se realizaron de acuerdo al cronograma establecido por GOLDER ASSOCIATES S.A. (GOLDER) en coordinación directa en campo con la Ing. Zarela Montoya de GOLDER. Los monitoreos de gases se realizaron entre los días 19 y 28 de agosto, por un periodo de 24 horas en las seis estaciones ubicado en comunidades de Río Caimito, San Benito, Nuevo San José, Ranchería, y en los poblados de Llano Grande y La Pintada. En el cuadro 1, se presenta las coordenadas de las estaciones de monitoreo para el proyecto Petaquilla.

Cuadro 1. Estaciones de Monitoreo de Gases - Calidad de Aire

Estaciones	Coordenadas UTM ⁽¹⁾		Altitud (msnm)	Fecha de monitoreo	Hora de inicio
	Este	Norte			
AQ-1 La Pintada	0560638	0950407	78	27-Ago-10	18:10
AQ-2 Llano Grande	0561778	0955117	127	26-Ago-10	15:30
AQ-3 Ranchería	0559684	0963596	179	25-Ago-10	11:58
AQ-4 Nuevo San José	0543820	0972677	88	24-Ago-10	10:00
AQ-5 San Benito	0551866	0976800	90	22-Ago-10	16:50
AQ-6 Río Caimito	0535219	0997278	48	21-Ago-10	12:00

⁽¹⁾ Datum WGS-84 – Zona 17P

II. Actividades Realizadas

Las actividades que se realizaron se describen a continuación:

- **Jueves, 19 de Agosto 2010:**

- Viaje vía área de la ciudad de Lima a Panamá.
- Coordinación en oficina de GOLDER Panamá.
- Traslado de Panamá al Proyecto Petaquilla, en camioneta.
- Pernocte en el proyecto Petaquilla.

- **Viernes, 20 de Agosto 2010:**

- Charla de Inducción en seguridad y medio ambiente a cargo de personal de Minera Panamá S.A.
- Charla de inducción y capacitación para los vuelos en Helicóptero.
- Coordinaciones previas para los trabajos de campo y logística con GOLDER.

- **Sábado, 21 de Agosto 2010:**

- Traslado de equipos de monitoreo de gases y materiales de campo al punto de monitoreo de Río Caimito con helicóptero.
- Instalación e inicio de monitoreo en la estación Río Caimito a las 12:00 horas.
- Verificación de operación de los equipos de monitoreo.
- Traslado vía área de personal a campamento de Minera Panamá S.A. para pernocte.

- **Domingo, 22 de Agosto 2010:**

- Traslado vía área de personal a Río Caimito para verificación de operación de los equipos de monitoreo.
- Verificación de operación de los equipos de monitoreo y reconocimiento de la zona de evaluación.
- Finalización y desinstalación de equipos de monitoreo en la estación Río Caimito a las 12:00 horas.
- Traslado de equipos de monitoreo de gases y materiales de campo al punto de monitoreo de San Benito con helicóptero.
- Instalación e inicio de monitoreo en la estación San Benito a las 16:00 pm.
- Traslado vía área de personal a campamento de Minera Panamá S.A. para pernocte.

- **Lunes, 23 de Agosto 2010:**

- Traslado vía área de personal a San Benito para verificación de operación de los equipos de monitoreo.
- Verificación de operación de los equipos de monitoreo y reconocimiento de la zona de evaluación.
- Finalización y desinstalación de equipos de monitoreo en la estación San Benito a las 16:00 horas.
- Traslado de equipos de monitoreo de gases y materiales de campo a campamento de Minera Panamá S.A. con helicóptero.
- Traslado vía área de personal a campamento de Minera Panamá S.A. para pernocte.

- **Martes, 24 de Agosto 2010:**

- Traslado vía terrestre de personal a la estación Nuevo San José.
- Reconocimiento de la zona de evaluación.
- Instalación e inicio de monitoreo en la estación Nuevo San José a las 10:00 horas.
- Ubicación y reconocimiento de las estaciones de Llano Grande y La Pintada, a cargo de GOLDER.
- Traslado de personal vía terrestre a campamento de Minera Panamá S.A. para pernocte.

- **Miércoles, 25 de Agosto 2010:**

- Traslado vía terrestre de personal a la estación Nuevo San José.
- Finalización y desinstalación de equipos de monitoreo en la estación Nuevo San José a las 10:01 horas.
- Traslado de equipos de monitoreo a la estación Ranchería.
- Instalación e inicio de monitoreo en la estación Ranchería a las 11:58 horas.
- Ubicación y reconocimiento de la estación de Llano Grande, a cargo de GOLDER.
- Traslado de personal vía terrestre a Hotel de Penonomé, para pernocte.

- **Jueves, 26 de Agosto 2010:**

- Traslado vía terrestre de personal desde Penonomé a la estación Ranchería.
- Reconocimiento de la zona de evaluación.
- Finalización y desinstalación de equipos de monitoreo en la estación Ranchería a las 12:01 horas.
- Traslado de equipos de monitoreo a la estación Llano Grande.
- Instalación e inicio de monitoreo en la estación Llano Grande a las 15:30 horas.
- Traslado de personal vía terrestre a Hotel de Penonomé, para pernocte.

- **Viernes, 27 de Agosto 2010:**

- Traslado vía terrestre de personal desde Penonomé a la estación Llano Grande.
- Reconocimiento de la zona de evaluación.
- Finalización y desinstalación de equipos de monitoreo en la estación Llano Grande a las 15:30 horas.
- Traslado de equipos de monitoreo a la estación La Pintada.
- Instalación e inicio de monitoreo en la estación La Pintada a las 18:10 horas.
- Traslado de personal vía terrestre a Hotel de Penonomé, para pernocte.

- **Sábado, 28 de Agosto 2010:**

- Traslado vía terrestre de personal desde Penonomé a la estación La Pintada.
- Verificación de correcta operación de los equipos de monitoreo.
- Reconocimiento de la zona de evaluación.
- Finalización y desinstalación de equipos de monitoreo en la estación La Pintada a las 18:10 horas.
- Traslado de personal vía terrestre a Hotel de Penonomé, para pernocte.

- **Domingo, 29 de Agosto 2010:**

- Traslado vía terrestre de personal desde Penonomé a la estación La Pintada.
- Recojo de materiales y equipos de monitoreo.
- Traslado de personal y equipos de monitoreo vía terrestre desde La Pintada hacia la ciudad de Panamá, para pernocte en éste último.

- **Lunes, 30 de Agosto 2010:**

- Traslado vía terrestre de personal y equipos de monitoreo a la oficina de GOLDER Panamá, luego hacia el aeropuerto para los tramites y retorno de los equipos de monitoreo.
- Finalización de los trabajos con respecto al monitoreo.
- Retorno a la ciudad de Lima vía vuelo.

III. Observaciones de Campo:

A continuación se describen, las principales observaciones realizadas en campo en las estaciones de monitoreo.

a) AQ-6: Río Caimito:

Ubicación: Comunidad de Río Caimito, Provincia de Colón.

Población: 200 habitantes aprox.

Escuela: 70 alumnos (distancia a la estación de monitoreo de aire: 112 metros)

Actividad económica: Minería artesanal (búsqueda de oro, sin utilizar mercurio), ganadería y agricultura extensiva.

Preparación de alimentos: Uso cotidiano de gas propano y leña esporádicamente.

Características del lugar: ubicada dentro del área de la estación meteorológica MPSA, en la parte central de la comunidad. Libre de obstáculos; la vegetación que predomina en el área es herbácea; y en el entorno predominan arbustos y árboles. La estación se encuentra a 142 m y al sur-este (SE) del Río Caimito; el transporte a la comunidad es fluvial mediante lanchas y botes (sin motor) a través del Río Caimito y por parte de MPSA el transporte es por vía aérea (helicópteros) el cual usa el helipuerto situado al lado noroeste (NW) y 234 metros de la comunidad.

En la comunidad no se observa manejo de los residuos domésticos y en las viviendas los residuos son normalmente quemados junto a la maleza. El día 22/08 se apreció la quema de malezas y residuos domésticos aprox. a las 10:00 horas.

Durante el monitoreo se observó dirección predominante del viento del Noroeste (NW).

b) AQ-5: San Benito:

Ubicación: Comunidad de San Benito, Provincia de Colón.

Población: 170 habitantes.

Escuela: 27 alumnos

Actividad económica: Agricultura (plátano, yuca, maíz y frejoles) y ganadería; también minería artesanal (oro) en el río Botija (no utilizan mercurio).

Preparación de alimentos: Uso cotidiano de gas propano y leña esporádicamente.

Características del lugar: ubicada frente a la escuela San Benito; en la parte central de la comunidad. Libre de obstáculos; vegetación que predomina es herbácea; y en el entorno predominan arbustos y árboles.

Observaciones: presencia de ganado vacuno y aves de corral cerca a la estación en parcelas cercanas.

c) AQ-4: Nuevo San José:

Ubicación: La estación se ubicó cerca de 04 viviendas, cerca de la carretera principal que se dirige a comunidades ubicadas al norte, en la Comunidad Nuevo San José, Provincia de Colón.

Escuela: La escuela de Nuevo San José se encuentra al suroeste (SW) a 1.1 km de la estación de monitoreo.

Actividad económica: Agricultura y crianza de animales domésticos

Preparación de alimentos: Uso cotidiano de gas propano y leña.

Características del lugar: Las viviendas se ubican cerca de la carretera sobre una colina, así mismo se observó que una de las viviendas utilizaba un generador eléctrico para el suministro de energía eléctrica durante la mañana y noche.

Observaciones: ingreso de vehículos de los propietarios (aproximadamente 4 durante el período de medición) debido a sus actividades de compra de abarrotes en localidades cercanas y trabajos de construcción de un puente cercano a unos 250 metros al lado este (E) de la estación de monitoreo.

d) AQ-3: Ranchería

Ubicación: ubicada al lado de la carretera principal, en una colina, cercana a una vivienda en la Comunidad Ranchería, Provincia de Coclé.

Escuela: distancia de estación: 100 m (CEBG Cascajal)

Actividad económica: Agricultura de subsistencia y crianza de animales domésticos (ganado vacuno y aves de corral)

Preparación de alimentos: uso en mayor porcentaje de Gas (propano) y leña.

Características del lugar: La estación se ubica sobre una colina a la misma distancia de ubicación de las viviendas en toda la carretera principal.

Observaciones: Se observó la realización de trabajos de rehabilitación de la carretera principal y operación de maquinaria pesada como aplanadoras, retroexcavadoras, etc, entre las 11:00 y 14:00 horas del día 26/08/10.

e) AQ-2: Llano Grande

Ubicación: ubicada a 212 metros y al estenoreste (ENE) de la escuela Llano Grande, en una zona libre de vegetación arbustiva y arbórea en la localidad de Llano Grande, Provincia de Coclé.

Actividad económica: Agricultura de subsistencia y crianza de animales domésticos. Actividad comercial, debido a la carretera principal (afirmada) entre Llano Grande y Ranchería y carretera pavimentada entre Llano Grande y el poblado de Penonomé.

Preparación de alimentos: Mayormente cocinan con gas propano y en menor porcentaje con leña.

Características del lugar: La dirección del viento observada durante la tarde fue del noreste (NE). Alrededor de la estación de monitoreo se encuentra viviendas de una solo piso y el acceso es pavimentado entre los jirones de lugar a excepción de la carretera principal afirmada la cual se encuentra frente a la escuela y donde el transito vehicular es regular durante el día.

Observaciones: Tránsito esporádico de 1 vehículo cerca a la estación (propietario) y de algunos vehículos por el jirón cercano a la estación de propietarios colindantes.

f) AQ-1: La Pintada

Ubicación: Ubicada en el patio y lado sur del local de la Junta Comunal de La Pintada, en el Centro Poblado La Pintada, Provincia de Coclé.

Escuela: CEBG José Nadal

Actividad económica: Agricultura de subsistencia y crianza de animales domésticos. Actividad comercial.

Preparación de alimentos: Uso cotidiano de gas propano y esporádicamente leña.

Características del lugar: Esta ubicada en una área libre y al cero perimétrico de la Junta Comunal y cercano a una cancha de fútbol de La Pintada, cerca y al oeste (W) del paradero de mini-buses que se dirigen a la ciudad de Penonomé y con respecto a las viviendas a unos 12 y 50 metros, tanto al lado este (E) y oeste (W) respectivamente. Con respecto a la escuela José Nadal de La Pintada se encuentra ubicado aproximadamente a 450 metros al noroeste. Se observa mayor actividad comercial debido a supermercados y tiendas de abarrotes.

Observaciones: Tránsito esporádico de cerca a la estación (propietarios), pero tránsito regular por la carretera principal pavimentada que se encuentra frente al paradero de mini-buses.

Es todo, en cuanto tengo que informar a usted, correspondiente a las actividades realizadas durante el monitoreo de gases realizado para el Proyecto Petaquilla. Se adjunta en el Anexo 01 una galería de fotografías del monitoreo y el Anexo 02 los certificados de calibración de los analizadores de gases usados en el monitoreo.

Sin otro particular me despido atentamente,

Juan Caycho B.

AWS Consulting S.A.C.
juan.caycho@awsperu.com
Cel: 01-993509585
Telefax: 01-2733074

ANEXO 01

GALERÍA DE FOTOGRAFÍAS



Foto 1. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-1 La Pintada.



Foto 2. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-1 La Pintada.



Foto 3. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-2 Llano Grande.



Foto 4. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-2 Llano Grande.



Foto 5. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-3 Ranchería.



Foto 6. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-3 Ranchería. Vista de actividades de rehabilitación en la carretera principal cercana a la estación de monitoreo.



Foto 7. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-4 Nuevo San José



Foto 8. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-4 Nuevo San José



Foto 9. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-5 San Benito



Foto 10. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-5 San Benito



Foto 11. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-6 Río Caimito



Foto 12. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-6 Río Caimito



Foto 13. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-6 Río Caimito. Se observa presencia de quema de residuos y malezas en una vivienda ubicada alrededor de la estación.



Foto 14. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-6 Río Caimito. Se observa presencia de quema de residuos y malezas en una vivienda ubicada alrededor de la estación.

ANEXO 02
CERTIFICADOS DE CALIBRACION
ANALIZADORES DE GASES

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
ANALIZADOR DE GAS SO₂**

M101E Final Calibrated Test and Validation Data

3/4

Firmware:	C5	Serial Number:	1332	Sales Order:	45805
Date:	3/4/2010	Technician:	JD	SP#:	

Parameter	Displayed As	Observed Value	Units	Nominal Range**
Range	RANGE	500	PPB	0-500 PPB Standard
			PPM	50 PPB (0.05 PPM) to 20 PPM
Stability	STABIL	0	PPB, PPM	< 1 PPB with Zero Air
Sample Pressure	PRES	25	In-Hg-A	ambient pressure - 5.0" $\pm$ 2.5" (24.9 at sea level, 20.0 at 5000', and 15.7 at 10,000')
Sample Flow	SAMP FL	646	cc/min	600 $\pm$ 75
UV Lamp	UV LAMP	3970.2	mV	3500 - 4050
UV Lamp Ratio	LAMP RATIO	98	%	100 $\pm$ 10
Stray Light	STR. LGT	13.7	PPB	< 60
Dark PMT	DRK PMT	3.1	mV	-30 to 50
Dark Lamp	DRK LMP	1.3	mV	-30 to 50
High Voltage Power Supply	HVPS	561	V	400 - 750 *
Reaction Cell Temperature	RCELL TEMP	50	$^{\circ}$ C	50 $\pm$ 1
Box Temperature	BOX TEMP	36.3	$^{\circ}$ C	Ambient + (3-7)
PMT Temperature	PMT TEMP	8.2	$^{\circ}$ C	7 $\pm$ 2
IZS Temperature (option)	IZS TEMP	N/A	$^{\circ}$ C	50 $\pm$ 1
Converter Temperature	CONV TEMP	314.6	$^{\circ}$ C	315 $\pm$ 5
Time of Day	TIME	8:38:02	HH:MM:SS	

* For good instrument performance, the steadiness of this signal is more important than its absolute value (within the operating range)

** these are process control limits, and not specification limits. Items out of range do not imply the unit is out of specification.

Test Settings

Test Value	Observed Value	Units	Acceptable Value
ETEST PMT Reading	1004.3	mV	1000 $\pm$ 200
SO ₂ Conc Reading	502.2	PPB	500 $\pm$ 100
OTEST PMT Reading	994.1	mV	1000 $\pm$ 200
SO ₂ Conc Reading	498.6	PPB	500 $\pm$ 100

Statement of Calibration

The unit identified above has been tested with NIST measuring and test equipment using lot traceable materials. The testing is performed in accordance with ISO 9001-2000 and is traceable to NIST and industry recognized standards.

M101E Final Calibrated Test and Validation Data

Calibration Values in SO ₂ Mode				
Test Values	Calibrator Value	Observed Value		Units
Span value	450	450		PPB
Zero value	0	0		PPB
Parameter	Displayed as	Observed Value	Units	Nominal Range
Normalized PMT Signal @ Zero	NORM PMT	22.5	mV	0 ± 100 with zero air
Normalized PMT Signal @ Span	NORM PMT	923.4	mV	
Slope	SLOPE	1.00	-	1.0 ± 0.3
Offset	OFFSET	22.6	mV	< 100

Calibration Values in H ₂ S Mode				
Test Values	Calibrator Value	Observed Value		Units
Span value	450	450		PPB
Zero value	0	0		PPB
Parameter	Displayed as	Observed Value	Units	Nominal Range
Normalized PMT Signal @ Zero	NORM PMT	27.1	mV	0 ± 100 with zero air
Normalized PMT Signal @ Span	NORM PMT	921.4	mV	
Slope	SLOPE	1.01	-	1.0 ± 0.3
Offset	OFFSET	27.2	mV	< 100

Converter Efficiency	100	100 ± 3%
----------------------	-----	----------



M101E Final Calibrated Test and Validation Data

Configuration and Options		
Power Configuration:		
Voltage:	220 - 240	
Frequency:	60 Hz	
High Voltage internal pump (13)		
Rack Mounts with Slides (20A - 26"; 20B - 24")		
Rack Mounts Ears Only (21)		
Strap Carrying Handle (29)		
NOx optical filter (47)		
Zero Scrubber & Internal Span Source (IZS) - Option 50G		
Internal Zero/Span Option (51A)		
Multi-drop RS-232 (62)		
Ethernet (63A)		
Multidrop/Ethernet (63C)		
Stand alone external converter (81D)		
COM 2 Configuration		
A1 Voltage Output		5
A2 Voltage Output		5
A4 Voltage Output		5
Current Output, Channel A1 (41)		
Current Output, Channel A2 (41)		
2 year warranty (92A)		
3 year warranty (92B)		
>3 year warranty (92C)		

Additional Information:

Additional information:	

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
ANALIZADOR DE GAS NO₂**



TELEDYNE
ADVANCED POLLUTION INSTRUMENTATION
A Teledyne Technologies Company

**M200E Final Calibrated Test
and Validation Data**

9/5/10

Firmware:	K3	Serial Number:	3342	Sales Order:	45805
Date:	3/5/2010	Technician:	ML	SP#:	

Parameter	Displayed As	Observed Value	Units	Final Test Process Control Limits at Factory**	Acceptable Limits in Use
Range	RANGE	500	PPB	500 standard	
			PPM	(50 PPB (0.05 PPM) to 20 PPM)	
Stability	NOX STB	0.1	PPB or PPM	< 2 with zero air	
Sample Flow	SAMP FLW	503	cm ³ /min	500 ± 50	
Total Flow w/O ₂ flow			cm ³ /min	530 ± 50	
Sample Flow with Sample Dryer			cm ³ /min	530 ± 50	
Ozone Flow (w/out purge)	OZONE FL	85	cm ³ /min	80 ± 15	
PMT signal	PMT	25.9	mV	0 ± 50 with zero air	-20 to 150
Normalized PMT Signal	NORM PMT	-5.3	mV	0 ± 10 with zero air	
Auto-zero	AZERO	31.4	mV	-20 to 150	
High Voltage Power Supply	HVPS	752	V	420 to 900 (constant)*	400 - 900
Reaction Cell Temperature	RCELL TEMP	50	°C	50 ± 1	
Box Temperature	BOX TEMP	30.7	°C	Ambient Temp. plus 3-7	
PMT Temperature	PMT TEMP	6.9	°C	7 ± 2	
IZS Temperature (optional)	IZS TEMP		°C	50 ± 1	
O ₂ Temperature (optional)	O ₂ CELL TEMP		°C	50 ± 1	
Converter Temperature	MOLY TEMP	315.6	°C	315 ± 5	
Reaction Cell Pressure	RCEL	5.1	in-Hg-A	2 - 10 (constant)*	
Sample Pressure	SAMP	28.3	in-Hg-A	Ambient Pressure -1" ± 1" (28.9 at Sea Level, 24.0 at 5,000', and 19.7 at 10,000')	Ambient Pressure - 1"
NO _x Slope	NOX SLOPE	0.991	-	1.000 ± 0.300	
NO _x Offset	NOX OFFS	-4.0	mV	-20 to 150	
NO Slope	NO SLOPE	0.994	-	1.000 ± 0.300	
NO Offset	NO OFFS	-6.0	mV	-20 to 150	
O ₂ Slope (if installed)	O ₂ SLOPE		-	1.000 ± 0.300	
O ₂ Offset (if installed)	O ₂ OFFSET		%	-5 to 5	
Time of Day	TIME		hh:mm:ss		

* For good instrument performance, the steadiness of this signal is more important than its absolute value (within the operating range)

** these are process control limits, and not specification limits. Items out of range do not imply the unit is out of specification.

Test Settings

Test Value	Observed Value	Units	Acceptable Value
ETEST PMT Reading	2022.5	mV	2000 ± 1000
NO Conc Reading	1011	PPB	1000 ± 500
NO _x Conc Reading	1011.8	PPB	1000 ± 500
OTEST PMT Reading	2020.2	mV	2000 ± 1000
NO Conc Reading	995.7	PPB	1000 ± 500
NO _x Conc Reading	1009.7	PPB	1000 ± 500

Statement of Calibration

The unit identified above has been tested with NIST measuring and test equipment using lot traceable materials. The testing is performed in accordance with ISO 9001-2000 and is traceable to NIST and industry recognized standards.



Test Values	Calibrator Value	Observed Value	Units
Span Value	450	450	PPB
Zero Value	0	0	PPB

Additional Information:

Nafion assembly (05542) installed?	
------------------------------------	--

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
ANALIZADOR DE GAS CO**



**TELEDYNE
INSTRUMENTS**
Advanced Pollution Instrumentation
A Teledyne Technologies Company

**M300E Final Calibrated Test
and Validation Data**

10

05 3/5/10

Firmware:	300E-L6	Serial Number:	2386	Sales Order:	45805
Date:	3/4/2010	Technician:	Ngoc Nguyen	SP#:	
Parameter	Displayed As	Observed Value	Units	Final Test Process Control Limits at Factory**	Acceptable Limits in Use
Range	RANGE	50	PPM	0 - 1 to 0 - 1000	
Stability	STABIL	0.003	PPM	< 1 PPM with zero air	< 0.05 PPM
CO Measure	CO MEAS	4496	mV	3600 - 4800 w/zero air	2500 - 4800
CO Reference	CO REF	3715		3000 - 4000 w/zero air	2500 - 4800
Measurement to Reference Ratio	MR RATIO	1.217		1.2 ± 0.05 with zero air	1.2 ± 0.1
Pressure	PRES	28.7	In-Hg-A	- 1.5" ± 1" (28.4 at sea level, 23.5 at 5000', and 19.2 at 10,000')	ambient - 1.5"
Sample Flow	SAMP	818	cc/min	800 ± 10%	500 - 1000
	SAMP	N/A	cc/min	900 ± 10% w/ O2 Sensor	
Sample Temperature	SAMPLE TEMP	47	°C	48 ± 4	
Bench Temperature	BENCH TEMP	48	°C	48 ± 1	
Wheel Temperature	WHEEL TEMP	68	°C	68 ± 2	
Box Temperature	BOX TEMP	35	°C	ambient temp + 7 ± 10	
Photo-detector Temp	PHT DRIVE	2252	mV	250 - 4750	
Slope	SLOPE	0.846		1.0 ± 0.2	1.0 ± 0.3
Offset	OFFSET	0.006		0.05 ± 0.2	0 ± 0.3
Time of Day	TIME	12:30	hh:mm:ss		

** these are process control limits, and not specification limits. Items out of range do not imply the unit is out of specification.

Test Settings

Test Value	Observed Value	Units	Acceptable Value
Dark Cal (MEAS)	122.1	mV	125 $\pm$ 50
Dark Cal (REF)	122.3	mV	125 $\pm$ 50
E TEST	40	PPM	40 $\pm$ 2

Span and Cal Values

Test Values	Calibrator Value	Observed Value	Units
Span value	40	40	PPM
Zero value	0	0	PPM

Statement of Calibration

The unit identified above has been tested with NIST measuring and test equipment using lot traceable materials. The testing is performed in accordance with ISO 9001-2000 and is traceable to NIST and industry recognized standards.



Configuration and Options	
Power Configuration: Voltage:	220 - 240
Frequency:	60 Hz
HV Internal Pump (13)	
Rack Mounts with Slides (20A - 26"; 20B - 24")	
Rack Mounts Ears Only (21)	
Carrying handles (29)	
Z/S Valves Only (50A)	
Z/S Valves w/ Zero air scrubber (50H)	
Zero/Pressurized Span with shut-off valves (50B)	
Pressurized zero and span (50F)	
Zero/span valves with zero scrubber & shut-off valves (50E)	
Multi-drop RS-232 (62)	
Ethernet (63A)	Yes
Multidrop/Ethernet (63C)	
Paramagnetic O2 sensor (65A)	
CO2 Sensor 20 % (67A)	
2 year warranty (92A)	
3 year warranty (92B)	
>3 year warranty (92C)	
Voltage Signals and Outputs	
REC Voltage Output Range	0 - 5 V
DAS Voltage Output Range	0 - 5 V
TCHAN Voltage Output Range	0 - 5 V
Current Outputs (41)	
A1 Current Output Range	
A2 Current Output Range	
A3 Current Output Range	

--

**CONCENTRACIONES HORARIAS
MONÓXIDO DE CARBONO
- CO -
Primer Monitoreo
Agosto 2010**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACIÓN: AQ-1 LA PINTADA

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración CO ppm	Tiempo de Muestreo	Concentración CO $\mu\text{g} / \text{m}^3$		Promedio Móvil 8 horas
27-ago-10	18:00	0.2	60	228.5	228.5	---
	19:00	0.3	60	342.7	342.7	---
	20:00	0.2	60	228.5	228.5	---
	21:00	0.1	60	114.2	114.2	---
	22:00	0.1	60	114.2	114.2	---
	23:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	0:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
28-ago-10	1:00	<0.04	60	<45.7	45.7	145.7
	2:00	0.1	60	114.2	114.2	131.4
	3:00	<0.04	60	<45.7	45.7	94.3
	4:00	<0.04	60	<45.7	45.7	71.4
	5:00	<0.04	60	<45.7	45.7	62.8
	6:00	<0.04	60	<45.7	45.7	54.3
	7:00	0.2	60	228.5	228.5	77.1
	8:00	<0.04	60	<45.7	45.7	77.1
	9:00	0.2	60	228.5	228.5	100.0
	10:00	<0.04	60	<45.7	45.7	91.4
	11:00	0.1	60	114.2	114.2	100.0
	12:00	0.4	60	457.0	457.0	151.4
	13:00	0.5	60	571.2	571.2	217.1
	14:00	0.2	60	228.5	228.5	239.9
	15:00	0.5	60	571.2	571.2	282.7
	16:00	0.1	60	114.2	114.2	291.3
	17:00	0.4	60	457.0	457.0	319.9
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo Horario	<45.7		
para 1 hora 40,000			Máximo Horario	571.2		
para 8 horas 10,000			Max Promedio Móvil - 8 horas	319.9		

Nota: <0.04 ppb, <45.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

45.7 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

**CONCENTRACIONES HORARIAS
MONÓXIDO DE CARBONO
- CO -
Primer Monitoreo
Agosto 2010**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACIÓN: AQ-2 LLANO GRANDE

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración CO ppm	Tiempo de Muestreo	Concentración CO $\mu\text{g} / \text{m}^3$		Promedio Móvil 8 horas
26-ago-10	16:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	17:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	18:00	0.20	60	228.5	228.5	---
	19:00	0.10	60	114.2	114.2	---
	20:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	21:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	22:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	23:00	<0.04	60	<45.7	45.7	77.1
	0:00	<0.04	60	<45.7	45.7	77.1
27-ago-10	1:00	<0.04	60	<45.7	45.7	77.1
	2:00	<0.04	60	<45.7	45.7	54.3
	3:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	4:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	5:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	6:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	7:00	0.10	60	114.2	114.2	54.3
	8:00	<0.04	60	<45.7	45.7	54.3
	9:00	0.20	60	228.5	228.5	77.1
	10:00	0.20	60	228.5	228.5	100.0
	11:00	0.10	60	114.2	114.2	108.5
	12:00	0.40	60	457.0	457.0	159.9
	13:00	<0.04	60	<45.7	45.7	159.9
	14:00	0.30	60	342.7	342.7	197.1
	15:00	<0.04	60	<45.7	45.7	188.5
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo Horario	<45.7		
para 1 hora 40,000			Máximo Horario	457.0		
para 8 horas 10,000			Max Promedio Móvil - 8 horas	197.1		

Nota: <0.04 ppb, <45.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

45.7 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

**CONCENTRACIONES HORARIAS
MONÓXIDO DE CARBONO
- CO -
Primer Monitoreo
Agosto 2010**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACIÓN: AQ-3 RANCHERÍA

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración CO ppm	Tiempo de Muestreo	Concentración CO $\mu\text{g} / \text{m}^3$		Promedio Móvil 8 horas
25-ago-10	13:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	14:00	0.2	60	228.5	228.5	---
	15:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	16:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	17:00	0.2	60	228.5	228.5	---
	18:00	0.4	60	457.0	457.0	---
	19:00	0.1	60	114.2	114.2	---
	20:00	<0.04	60	<45.7	45.7	151.4
	21:00	<0.04	60	<45.7	45.7	151.4
	22:00	<0.04	60	<45.7	45.7	128.5
	23:00	<0.04	60	<45.7	45.7	128.5
	0:00	<0.04	60	<45.7	45.7	128.5
26-ago-10	1:00	<0.04	60	<45.7	45.7	105.7
	2:00	0.2	60	228.5	228.5	77.1
	3:00	<0.04	60	<45.7	45.7	68.5
	4:00	<0.04	60	<45.7	45.7	68.5
	5:00	<0.04	60	<45.7	45.7	68.5
	6:00	<0.04	60	<45.7	45.7	68.5
	7:00	0.1	60	114.2	114.2	77.1
	8:00	0.1	60	114.2	114.2	85.7
	9:00	0.1	60	114.2	114.2	94.3
	10:00	0.2	60	228.5	228.5	94.3
	11:00	0.2	60	228.5	228.5	117.1
	12:00	0.5	60	571.2	571.2	182.8
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo Horario	<45.7		
para 1 hora 40,000			Máximo Horario	571.2		
para 8 horas 10,000			Max Promedio Móvil - 8 horas	182.8		

Nota: <0.04 ppb, <45.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

45.7 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

**CONCENTRACIONES HORARIAS
MONÓXIDO DE CARBONO
- CO -
Primer Monitoreo
Agosto 2010**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACIÓN: AQ-4 NUEVO SAN JOSÉ

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración CO ppm	Tiempo de Muestreo	Concentración CO $\mu\text{g} / \text{m}^3$		Promedio Móvil 8 horas
24-ago-10	11:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	12:00	0.1	60	114.2	114.2	---
	13:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	14:00	0.2	60	228.5	228.5	---
	15:00	0.4	60	457.0	457.0	---
	16:00	0.5	60	571.2	571.2	---
	17:00	0.2	60	228.5	228.5	---
	18:00	0.1	60	114.2	114.2	225.6
	19:00	0.1	60	114.2	114.2	234.2
	20:00	<0.04	60	<45.7	45.7	225.6
	21:00	0.1	60	114.2	114.2	234.2
	22:00	<0.04	60	<45.7	45.7	211.3
	23:00	<0.04	60	<45.7	45.7	159.9
	0:00	<0.04	60	<45.7	45.7	94.3
25-ago-10	1:00	<0.04	60	<45.7	45.7	71.4
	2:00	<0.04	60	<45.7	45.7	62.8
	3:00	<0.04	60	<45.7	45.7	54.3
	4:00	<0.04	60	<45.7	45.7	54.3
	5:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	6:00	0.1	60	114.2	114.2	54.3
	7:00	0.2	60	228.5	228.5	77.1
	8:00	0.2	60	228.5	228.5	100.0
	9:00	<0.04	60	<45.7	45.7	100.0
	10:00	0.3	60	342.7	342.7	137.1
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo Horario	<45.7		
para 1 hora 40,000			Máximo Horario	571.2		
para 8 horas 10,000			Max Promedio Móvil - 8 horas	234.2		

Nota: <0.04 ppb, <45.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

45.7 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

**CONCENTRACIONES HORARIAS
MONÓXIDO DE CARBONO
- CO -
Primer Monitoreo
Agosto 2010**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACIÓN: AQ-5 SAN BENITO

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración CO ppm	Tiempo de Muestreo	Concentración CO $\mu\text{g} / \text{m}^3$		Promedio Móvil 8 horas
22-ago-10	17:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	18:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	19:00	0.10	60	114.2	114.2	---
	20:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	21:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	22:00	0.10	60	114.2	114.2	---
	23:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	0:00	<0.04	60	<45.7	45.7	62.8
23-ago-10	1:00	<0.04	60	<45.7	45.7	62.8
	2:00	<0.04	60	<45.7	45.7	62.8
	3:00	<0.04	60	<45.7	45.7	54.3
	4:00	<0.04	60	<45.7	45.7	54.3
	5:00	<0.04	60	<45.7	45.7	54.3
	6:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	7:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	8:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	9:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	10:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	11:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	12:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	13:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	14:00	0.10	60	114.2	114.2	54.3
	15:00	<0.04	60	<45.7	45.7	54.3
	16:00	0.10	60	114.2	114.2	62.8
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo Horario	<45.7		
para 1 hora 40,000			Máximo Horario	114.2		
para 8 horas 10,000			Max Promedio Móvil - 8 horas	62.8		

Nota: <0.04 ppb, <45.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

45.7 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

**CONCENTRACIONES HORARIAS
MONÓXIDO DE CARBONO
- CO -
Primer Monitoreo
Agosto 2010**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACIÓN: AQ-6 RÍO CAIMITO

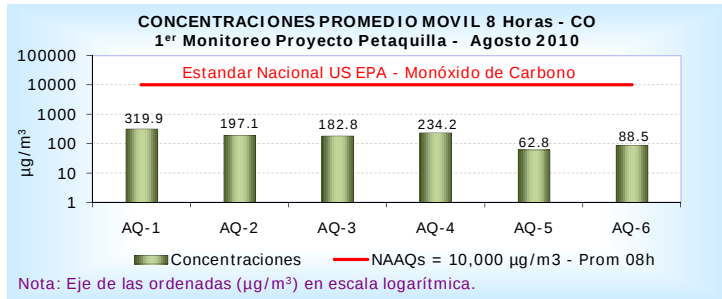
Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración CO ppm	Tiempo de Muestreo	Concentración CO $\mu\text{g} / \text{m}^3$		Promedio Móvil 8 horas
21-ago-10	13:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	14:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	15:00	0.1	60	114.2	114.2	---
	16:00	0.1	60	114.2	114.2	---
	17:00	0.1	60	114.2	114.2	---
	18:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	19:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	20:00	<0.04	60	<45.7	45.7	71.4
	21:00	<0.04	60	<45.7	45.7	71.4
	22:00	<0.04	60	<45.7	45.7	71.4
	23:00	<0.04	60	<45.7	45.7	62.8
	0:00	<0.04	60	<45.7	45.7	54.3
22-ago-10	1:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	2:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	3:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	4:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	5:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	6:00	0.1	60	114.2	114.2	54.3
	7:00	0.1	60	114.2	114.2	62.8
	8:00	0.1	60	114.2	114.2	71.4
	9:00	<0.04	60	<45.7	45.7	71.4
	10:00	<0.04	60	<45.7	45.7	71.4
	11:00	0.1	60	114.2	114.2	80.0
	12:00	0.1	60	114.2	114.2	88.5
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo Horario	<45.7		
para 1 hora 40,000			Máximo Horario	114.2		
para 8 horas 10,000			Max Promedio Móvil - 8 horas	88.5		

Nota: <0.04 ppb, <45.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

45.7 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

Concentraciones CO

	Fecha	Codigo	Estaciones	Concentraciones	NAAQs = 10,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - Prom 08h
1	27-ago-10	AQ-1	La Pintada	319.9	10000
2	26-ago-10	AQ-2	Llano Grande	197.1	10000
3	25-ago-10	AQ-3	Ranchería	182.8	10000
4	24-ago-10	AQ-4	Nuevo San José	234.2	10000
5	22-ago-10	AQ-5	San Benito	62.8	10000
6	21-ago-10	AQ-6	Rio Caimito	88.5	10000



**CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE NITRÓGENO
NO₂
Primer Monitoreo
Agosto 2010**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACION: AQ-1 LA PINTADA

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración NO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración NO ₂ µg / m ³	
27-ago-10	18:00	0.97	60	1.8	1.81
	19:00	1.82	60	3.4	3.41
	20:00	0.63	60	1.2	1.18
	21:00	1.59	60	3.0	2.98
	22:00	0.45	60	0.8	0.84
	23:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	24:00	<0.4	60	<0.8	0.80
28-ago-10	1:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	2:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	3:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	4:00	0.47	60	0.9	0.89
	5:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	6:00	0.41	60	0.8	0.77
	7:00	1.89	60	3.5	3.54
	8:00	3.69	60	6.9	6.93
	9:00	1.60	60	3.0	3.01
	10:00	1.35	60	2.5	2.52
	11:00	4.21	60	7.9	7.90
	12:00	6.46	60	12.1	12.12
	13:00	5.16	60	9.7	9.68
	14:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	15:00	4.53	60	8.5	8.51
	16:00	3.52	60	6.6	6.61
	17:00	1.50	60	2.8	2.81
Valor Guía de Calidad de Aire - OMS			Mínimo	< 0.8	
Dioxido de Nitrogeno			Promedio	3.4	
Promedio 01 Hora - NO₂			Máximo	12.1	
200 µg / m³					

Nota: <0.4 ppb, <0.8 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

0.8 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

**CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE NITRÓGENO
NO₂
Primer Monitoreo
Agosto 2010**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACION: AQ-2 LLANO GRANDE

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración NO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración NO ₂ µg / m ³	
26-ago-10	16:00	1.08	60	2.0	2.03
	17:00	1.40	60	2.6	2.63
	18:00	1.66	60	3.1	3.11
	19:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	20:00	1.25	60	2.4	2.35
	21:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	22:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	23:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	24:00	<0.4	60	<0.8	0.80
27-ago-10	1:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	2:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	3:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	4:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	5:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	6:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	7:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	8:00	0.54	60	1.0	1.01
	9:00	1.46	60	2.7	2.75
	10:00	1.98	60	3.7	3.71
	11:00	1.02	60	1.9	1.92
	12:00	1.59	60	3.0	2.99
	13:00	1.41	60	2.7	2.65
	14:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	15:00	1.56	60	2.9	2.93
Valor Guía de Calidad de Aire - OMS			Mínimo	< 0.8	
Dioxido de Nitrogeno			Promedio	1.6	
Promedio 01 Hora - NO₂			Máximo	3.7	
				200 µg / m³	

Nota: <0.4 ppb, <0.8 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

0.8 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

**CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE NITRÓGENO
NO₂
Primer Monitoreo
Agosto 2010**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACION: AQ-3 RANCHERÍA

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración NO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración NO ₂ µg / m ³	
25-ago-10	13:00	1.66	60	3.1	3.11
	14:00	1.66	60	3.1	3.11
	15:00	1.81	60	3.4	3.40
	16:00	1.51	60	2.8	2.83
	17:00	1.25	60	2.4	2.35
	18:00	2.55	60	4.8	4.78
	19:00	0.90	60	1.7	1.68
	20:00	0.59	60	1.1	1.10
	21:00	0.76	60	1.4	1.43
	22:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	23:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	24:00	<0.4	60	<0.8	0.80
26-ago-10	1:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	2:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	3:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	4:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	5:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	6:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	7:00	0.46	60	0.9	0.87
	8:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	9:00	1.33	60	2.5	2.49
	10:00	3.24	60	6.1	6.08
	11:00	2.05	60	3.9	3.85
	12:00	0.48	60	0.9	0.90
Valor Guía de Calidad de Aire - OMS			Mínimo	< 0.8	
Dioxido de Nitrogeno			Promedio	1.9	
Promedio 01 Hora - NO₂			Máximo	6.1	

Nota: <0.4 ppb, <0.8 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

0.8 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

**CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE NITRÓGENO
NO₂
Primer Monitoreo
Agosto 2010**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACION: AQ-4 NUEVO SAN JOSÉ

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración NO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración NO ₂ µg / m ³	
24-ago-10	11:00	0.57	60	1.1	1.07
	12:00	0.57	60	1.1	1.07
	13:00	1.50	60	2.8	2.81
	14:00	4.14	60	7.8	7.76
	15:00	1.15	60	2.2	2.17
	16:00	1.29	60	2.4	2.42
	17:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	18:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	19:00	1.32	60	2.5	2.49
	20:00	2.26	60	4.2	4.24
	21:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	22:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	23:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	24:00	0.44	60	0.8	0.83
25-ago-10	1:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	2:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	3:00	0.65	60	1.2	1.22
	4:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	5:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	6:00	0.54	60	1.0	1.02
	7:00	1.89	60	3.6	3.55
	8:00	2.68	60	5.0	5.03
	9:00	3.79	60	7.1	7.11
	10:00	1.83	60	3.4	3.44
Valor Guía de Calidad de Aire - OMS			Mínimo	< 0.8	
Dioxido de Nitrogeno			Promedio	2.2	
Promedio 01 Hora - NO₂			Máximo	7.8	
200 µg / m³					

Nota: <0.4 ppb, <0.8 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.
0.8 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

**CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE NITRÓGENO
NO₂
Primer Monitoreo
Agosto 2010**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACION: AQ-5 SAN BENITO

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración NO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración NO ₂ µg / m ³	
22-ago-10	17:00	0.89	60	1.7	1.67
	18:00	0.89	60	1.7	1.68
	19:00	0.95	60	1.8	1.79
	20:00	0.60	60	1.1	1.12
	21:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	22:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	23:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	24:00	<0.4	60	<0.8	0.80
23-ago-10	1:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	2:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	3:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	4:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	5:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	6:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	7:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	8:00	0.82	60	1.5	1.54
	9:00	0.98	60	1.8	1.83
	10:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	11:00	0.54	60	1.0	1.02
	12:00	0.91	60	1.7	1.72
	13:00	0.92	60	1.7	1.72
	14:00	0.98	60	1.8	1.83
	15:00	0.78	60	1.5	1.47
	16:00	0.78	60	1.5	1.47
Valor Guía de Calidad de Aire - OMS			Mínimo	< 0.8	
Dioxido de Nitrogeno			Promedio	1.2	
Promedio 01 Hora - NO₂			Máximo	1.8	
200 µg / m³					

Nota: <0.4 ppb, <0.8 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

0.8 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

**CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE NITRÓGENO
NO₂
Primer Monitoreo
Agosto 2010**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACION: AQ-6 RÍO CAIMITO

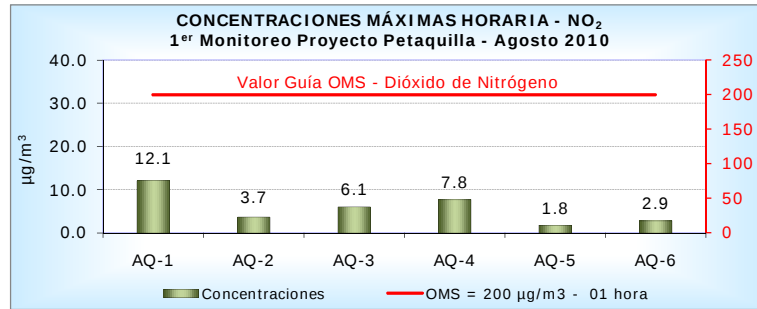
Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración NO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración NO ₂ µg / m ³	
21-ago-10	13:00	1.02	60	1.9	1.92
	14:00	1.03	60	1.9	1.94
	15:00	1.05	60	2.0	1.97
	16:00	1.01	60	1.9	1.90
	17:00	1.01	60	1.9	1.89
	18:00	1.00	60	1.9	1.88
	19:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	20:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	21:00	0.95	60	1.8	1.79
	22:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	23:00	0.93	60	1.8	1.75
	24:00	0.92	60	1.7	1.73
22-ago-10	1:00	0.91	60	1.7	1.71
	2:00	0.89	60	1.7	1.68
	3:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	4:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	5:00	0.41	60	0.8	0.77
	6:00	0.88	60	1.6	1.64
	7:00	1.55	60	2.9	2.92
	8:00	0.90	60	1.7	1.68
	9:00	1.25	60	2.3	2.35
	10:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	11:00	1.05	60	2.0	1.96
	12:00	1.10	60	2.1	2.07
Valor Guía de Calidad de Aire - OMS			Mínimo	< 0.8	
Dioxido de Nitrogeno			Promedio	1.6	
Promedio 01 Hora - NO₂			Máximo	2.9	
200 µg / m³					

Nota: <0.4 ppb, <0.8 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

0.8 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

Concentraciones NO₂

	Fecha	Codigo	Estaciones	Concentraciones	OMS = 200 µg/m ³ - 01 hora
1	27-ago-10	AQ-1	La Pintada	12.1	200
2	26-ago-10	AQ-2	Llano Grande	3.7	200
3	25-ago-10	AQ-3	Ranchería	6.1	200
4	24-ago-10	AQ-4	Nuevo San José	7.8	200
5	22-ago-10	AQ-5	San Benito	1.8	200
6	21-ago-10	AQ-6	Río Caimito	2.9	200



CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE AZUFRE
SO₂
Agosto 2010

Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla

ESTACION: AQ-1 LA PINTADA

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración SO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración SO ₂ µg / m ³	
27-ago-10	19:00	5.8	60	15.1	15.1
	20:00	5.8	60	15.1	15.1
	21:00	4.0	60	10.4	10.4
	22:00	2.9	60	7.6	7.6
	23:00	2.3	60	6.0	6.0
	24:00	<0.4	60	<1.0	1.0
28-ago-10	1:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	2:00	1.5	60	3.9	3.9
	3:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	4:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	5:00	0.9	60	2.4	2.4
	6:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	7:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	8:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	9:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	10:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	11:00	2.7	60	7.1	7.1
	12:00	2.9	60	7.6	7.6
	13:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	14:00	4.5	60	11.8	11.8
	15:00	7.5	60	19.6	19.6
	16:00	5.2	60	13.6	13.6
	17:00	4.9	60	12.8	12.8
	18:00	6.4	60	16.7	16.7
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo	<1.0	
Dióxido de Azufre - SO₂			Máximo	19.6	
para 24 Horas			Promedio	6.7	
365.6 µg / m³					

Nota: <0.4 ppb, <1.0 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

1.0 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE AZUFRE
SO₂
Agosto 2010

Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla

ESTACION: AQ-2 LLANO GRANDE

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración SO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración SO ₂ µg / m ³	
26-ago-10	16:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	17:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	18:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	19:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	20:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	21:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	22:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	23:00	0.5	60	1.3	1.3
	24:00	0.8	60	2.1	2.1
27-ago-10	1:00	1.5	60	3.9	3.9
	2:00	2.4	60	6.3	6.3
	3:00	0.1	60	0.3	0.3
	4:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	5:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	6:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	7:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	8:00	0.9	60	2.4	2.4
	9:00	2.5	60	6.5	6.5
	10:00	2.7	60	7.1	7.1
	11:00	3.1	60	8.1	8.1
	12:00	2.1	60	5.5	5.5
	13:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	14:00	1.7	60	4.4	4.4
	15:00	1.8	60	4.7	4.7
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo	<1.0	
Dióxido de Azufre - SO₂			Máximo	8.1	
para 24 Horas			Promedio	2.7	
365.6 µg / m³					

Nota: <0.4 ppb, <1.0 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

1.0 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE AZUFRE
SO₂
Agosto 2010

Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla

ESTACION: AQ-3 RANCHERÍA

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración SO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración SO ₂ µg / m ³	
25-ago-10	13:00	3.2	60	8.4	8.4
	14:00	2.4	60	6.3	6.3
	15:00	1.3	60	3.4	3.4
	16:00	6.3	60	16.5	16.5
	17:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	18:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	19:00	6.6	60	17.2	17.2
	20:00	4.6	60	12.0	12.0
	21:00	1.6	60	4.2	4.2
	22:00	0.7	60	1.8	1.8
	23:00	0.5	60	1.3	1.3
	24:00	<0.4	60	<1.0	1.0
26-ago-10	1:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	2:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	3:00	1.0	60	2.6	2.6
	4:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	5:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	6:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	7:00	0.9	60	2.4	2.4
	8:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	9:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	10:00	6.4	60	16.7	16.7
	11:00	0.5	60	1.3	1.3
	12:00	1.1	60	2.9	2.9
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo	<1.0	
Dióxido de Azufre - SO₂			Máximo	17.2	
para 24 Horas			Promedio	4.5	
365.6 µg / m³					

Nota: <0.4 ppb, <1.0 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

1.0 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE AZUFRE
SO₂
Agosto 2010

Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla

ESTACION: AQ-4 NUEVO SAN JOSÉ

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración SO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración SO ₂ µg / m ³	
24-ago-10	11:00	4.8	60	12.5	12.5
	12:00	4.8	60	12.5	12.5
	13:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	14:00	2.5	60	6.5	6.5
	15:00	0.9	60	2.4	2.4
	16:00	0.8	60	2.1	2.1
	17:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	18:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	19:00	1.2	60	3.1	3.1
	20:00	1.0	60	2.6	2.6
	21:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	22:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	23:00	0.4	60	1.0	1.0
	24:00	0.7	60	1.8	1.8
25-ago-10	1:00	0.9	60	2.4	2.4
	2:00	0.7	60	1.8	1.8
	3:00	0.9	60	2.4	2.4
	4:00	0.5	60	1.3	1.3
	5:00	0.5	60	1.3	1.3
	6:00	0.7	60	1.8	1.8
	7:00	2.5	60	6.5	6.5
	8:00	2.2	60	5.7	5.7
	9:00	3.8	60	9.9	9.9
	10:00	8.3	60	21.7	21.7
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo	<1.0	
Dióxido de Azufre - SO₂			Máximo	21.7	
para 24 Horas			Promedio	4.4	
365.6 µg / m³					

Nota: <0.4 ppb, <1.0 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

1.0 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE AZUFRE
SO₂
Agosto 2010

Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla

ESTACION: AQ-5 SAN BENITO

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración SO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración SO ₂ µg / m ³	
22-ago-10	17:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	18:00	0.8	60	2.1	2.1
	19:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	20:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	21:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	22:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	23:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	24:00	<0.4	60	<1.0	1.0
23-ago-10	1:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	2:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	3:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	4:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	5:00	0.80	60	2.1	2.1
	6:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	7:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	8:00	0.80	60	2.1	2.1
	9:00	0.60	60	1.6	1.6
	10:00	1.20	60	3.1	3.1
	11:00	0.80	60	2.1	2.1
	12:00	1.20	60	3.1	3.1
	13:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	14:00	0.80	60	2.1	2.1
	15:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	16:00	<0.4	60	<1.0	1.0
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo	<1.0	
Dióxido de Azufre - SO₂			Máximo	3.1	
para 24 Horas			Promedio	1.4	
365.6 µg / m³					

Nota: <0.4 ppb, <1.0 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

1.0 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE AZUFRE
SO₂
Agosto 2010

Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla

ESTACION: AQ-6 RÍO CAIMITO

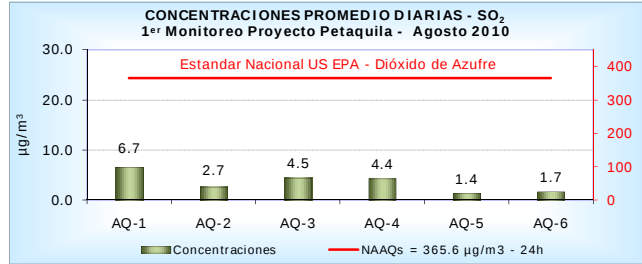
Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración SO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración SO ₂ µg / m ³	
21-ago-10	13:00	0.8	60	2.1	2.1
	14:00	0.8	60	2.1	2.1
	15:00	1.4	60	3.7	3.7
	16:00	0.7	60	1.8	1.8
	17:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	18:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	19:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	20:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	21:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	22:00	0.5	60	1.3	1.3
	23:00	0.6	60	1.6	1.6
	24:00	<0.4	60	<1.0	1.0
22-ago-10	1:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	2:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	3:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	4:00	0.8	60	2.1	2.1
	5:00	0.8	60	2.0	2.0
	6:00	0.9	60	2.4	2.4
	7:00	1.8	60	4.7	4.7
	8:00	0.8	60	2.1	2.1
	9:00	0.6	60	1.6	1.6
	10:00	0.8	60	2.1	2.1
	11:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	12:00	0.6	60	1.6	1.6
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo	<1.0	
Dióxido de Azufre - SO₂			Máximo	4.7	
para 24 Horas			Promedio	1.7	
365.6 µg / m³					

Nota: <0.4 ppb, <1.0 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

1.0 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

Concentraciones SO₂

	Fecha	Código	Estaciones	Concentraciones	NAAQs = 365.6 µg / m ³ - 24h
1	27-ago-10	AQ-1	La Pintada	6.7	366
2	26-ago-10	AQ-2	Llano Grande	2.7	366
3	25-ago-10	AQ-3	Ranchería	4.5	366
4	24-ago-10	AQ-4	Nuevo San José	4.4	366
5	22-ago-10	AQ-5	San Benito	1.4	366
6	21-ago-10	AQ-6	Río Caimito	1.7	366



REPORTE DE CAMPO No. 002- AWS 310611

PARA: Zarela Montoya
GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.

DE: Juan Caycho
AWS Consulting S.A.C.

CC: Jorge Flores
AWS Consulting S.A.C.

ASUNTO: Monitoreo de Gases - Proyecto Petaquilla (Panamá)

FECHA: 20 de Abril 2011

Por medio de la presente se describen las actividades realizadas durante el segundo monitoreo de Gases en Calidad de Aire como parte del estudio de la Línea Base Ambiental del Proyecto Petaquilla de Minera Panamá S.A.

I. Introducción

Los trabajos de campo se realizaron en las seis estaciones establecidas por GOLDER ASSOCIATES S.A. (GOLDER) en coordinación directa en campo con el Téc. Miguel Carlos de GOLDER. Los monitoreos de gases se realizaron entre los días 15 y 23 de marzo 2011, por un periodo de 24 horas en las seis estaciones ubicadas en comunidades de Río Caimito, San Benito, Nuevo San José, Ranchería, y en los poblados de Llano Grande y La Pintada. Cabe mencionar que no se realizó la instalación de la estación La Pintada en la misma ubicación del primer monitoreo realizado en el mes de agosto 2010, por razones que el representante del lugar no se encontraba para realizar las coordinaciones de instalación en estas fechas, en tal sentido se ubico a 259 metros al sursuroeste (SSW) en un predio cercano, con autorización de su propietario.

En el cuadro 1, se presenta las coordenadas de las estaciones de monitoreo realizado en el mes de marzo 2011 para el proyecto Petaquilla.

Cuadro 1. Estaciones de Monitoreo de Gases - Calidad de Aire

Estaciones	Coordenadas UTM ⁽¹⁾		Altitud (msnm)	Fecha de monitoreo	Hora de inicio
	Este	Norte			
AQ-1 La Pintada	0560687	0950660	112	22-Mar-11	06:43
AQ-2 Llano Grande	0561778	0955117	127	19-Mar-11	17:25
AQ-3 Ranchería	0559684	0963596	179	18-Mar-11	16:47
AQ-4 Nuevo San José	0543820	0972677	88	20-Mar-11	18:36
AQ-5 San Benito	0551866	0976800	90	16-Mar-11	14:46
AQ-6 Río Caimito	0535219	0997278	48	15-Mar-11	12:38

⁽¹⁾ Datum WGS-84 – Zona 17P

II. Actividades Realizadas

Las actividades que se realizaron se describen a continuación:

- **Domingo, 13 de Marzo 2011:**

- Viaje vía área de la ciudad de Lima a Panamá.
- Traslado de Panamá al Proyecto Petaquilla, en camioneta.
- Pernocte en el proyecto Petaquilla.

- **Lunes, 14 de Marzo 2011:**

- Charla de Inducción en seguridad y medio ambiente a cargo de personal de Minera Panamá S.A.
- Coordinaciones previas para los trabajos de campo y logística con GOLDER.

- **Martes, 15 de Marzo 2011:**

- Traslado de equipos de monitoreo de gases y materiales de campo al punto de monitoreo de Río Caimito con helicóptero.
- Instalación e inicio de monitoreo en la estación Río Caimito a las 12:38 horas.
- Verificación de operación de los equipos de monitoreo.
- Traslado vía área de personal a campamento de Minera Panamá S.A. para pernocte.

- **Miércoles, 16 de Marzo 2011:**

- Traslado vía área de personal a Río Caimito para verificación de operación de los equipos de monitoreo.
- Verificación de operación de los equipos de monitoreo y reconocimiento de la zona de evaluación.
- Finalización y desinstalación de equipos de monitoreo en la estación Río Caimito a las 12:00 horas.
- Traslado de equipos de monitoreo de gases y materiales de campo al punto de monitoreo de San Benito con helicóptero.
- Instalación e inicio de monitoreo en la estación San Benito a las 16:47 horas.
- Traslado vía área de personal a campamento de Minera Panamá S.A. para pernocte.

- **Jueves, 17 de Marzo 2011:**

- Traslado vía área de personal a San Benito para verificación de operación de los equipos de monitoreo.
- Verificación de operación de los equipos de monitoreo.
- Finalización y desinstalación de equipos de monitoreo en la estación San Benito a las 14:00 horas.
- Traslado vía área de personal a campamento de Minera Panamá S.A. para pernocte.

- **Viernes, 18 de Marzo 2011:**

- Charla de Inducción para Vuelos en Helicóptero hasta las 11:00 horas del día, a cargo de Minera Panamá.
- Traslado vía área de personal a San Benito para retiro de los equipos de monitoreo.
- Traslado de equipos de monitoreo de gases y materiales de campo de la estación San Benito a campamento de Minera Panamá S.A. con helicóptero.
- Traslado vía terrestre de personal a la estación Ranchería.
- Instalación e inicio de monitoreo en la estación Ranchería a las 16:47 horas.
- Coordinaciones para el monitoreo en las estaciones de Llano Grande y La Pintada, a cargo de GOLDER.
- Traslado de personal vía terrestre a la ciudad de Penonomé para pernocte.

- **Sábado, 19 de Marzo 2011:**

- Traslado vía terrestre de personal a la estación Ranchería.
- Verificación de operación de los equipos de monitoreo.
- Finalización y desinstalación de equipos de monitoreo en la estación Ranchería a las 16:01 horas.
- Traslado de equipos de monitoreo a la estación Llano Grande.
- Instalación e inicio de monitoreo en la estación Llano Grande a las 17:25 horas.
- Traslado de personal vía terrestre a Hotel de Penonomé, para pernocte.

- **Domingo, 20 de Marzo 2011:**

- Traslado vía terrestre de personal desde Penonomé a la estación Llano Grande.
- Verificación de operación de los equipos de monitoreo.

-
- Finalización y desinstalación de equipos de monitoreo en la estación Llano Grande a las 17:02 horas.
 - Traslado de equipos de monitoreo a la estación Nuevo San José.
 - Instalación e inicio de monitoreo en la estación Nuevo San José a las 18:36 horas.
 - Traslado de personal vía terrestre a Hotel de Penonomé, para pernocte.
- **Lunes, 21 de Marzo 2011:**
 - Traslado vía terrestre de personal desde Penonomé a la estación Nuevo San José.
 - Verificación de operación de los equipos de monitoreo.
 - Finalización y desinstalación de equipos de monitoreo en la estación Nuevo San José a las 18:01 horas.
 - Traslado de personal y equipos de monitoreo vía terrestre a Hotel de Penonomé, para pernocte.
- **Martes, 22 de Marzo 2011:**
 - Traslado de equipos de monitoreo a la estación re-ubicada de La Pintada desde la ciudad de Penonomé.
 - Instalación e inicio de monitoreo en la estación La Pintada a las 06:43 horas.
 - Traslado de personal vía terrestre a Hotel de Penonomé, para pernocte.
- **Miércoles, 23 de Marzo 2010:**
 - Traslado vía terrestre de personal desde Penonomé a la estación La Pintada.
 - Verificación de correcta operación de los equipos de monitoreo.
 - Finalización y desinstalación de equipos de monitoreo en la estación La Pintada a las 06:30 horas.
 - Recojo de materiales y equipos de monitoreo.
 - Traslado de personal y equipos de monitoreo vía terrestre desde La Pintada hacia la ciudad de Panamá, para retornó vía vuelo a la ciudad de Lima – Perú.

III. Observaciones de Campo:

A continuación se describen, las principales observaciones realizadas en campo en las estaciones de monitoreo:

a) AQ-6: Río Caimito:

Ubicación: Comunidad de Río Caimito, Provincia de Colón.

Características del lugar: ubicada al costado del área de la estación meteorológica MPSA, en la parte central de la comunidad. Libre de obstáculos; la vegetación que predomina en el área es herbácea; y en el entorno predominan arbustos y árboles. La estación se encuentra a 146 m y al sur-este (SE) del Río Caimito; el transporte a la comunidad es fluvial mediante lanchas y botes (sin motor) a través del Río Caimito y por parte de MPSA el transporte es por vía aérea (helicópteros) el cual usa el helipuerto situado al lado noroeste (NW) y 234 metros de la comunidad.

En la comunidad no se observa manejo de los residuos domésticos y en las viviendas los residuos son normalmente quemados junto a la maleza.

b) AQ-5: San Benito:

Ubicación: Comunidad de San Benito, Provincia de Colón.

Características del lugar: ubicada frente a la escuela San Benito; en la parte central de la comunidad. Libre de obstáculos; vegetación que predomina es herbácea; y en el entorno predominan arbustos y árboles.

Observaciones: presencia de ganado vacuno y aves de corral cerca a la estación en parcelas cercanas. Asimismo presencia de menores de edad que estudian en la escuela de la comunidad.

c) AQ-4: Nuevo San José:

Ubicación: La estación se ubicó cerca de 04 viviendas, cerca de la carretera principal que se dirige a comunidades ubicadas al norte, en la Comunidad Nuevo San José, Provincia de Colón.

Características del lugar: Las viviendas se ubican cerca de la carretera sobre una colina, así mismo se observó que una de las viviendas utilizaba un generador eléctrico para el suministro de energía eléctrica durante la mañana y noche, en horas para preparar las comidas.

Observaciones: ingreso de vehículos de los propietarios debido a sus actividades de compra de abarrotes en localidades cercanas.

d) AQ-3: Ranchería

Ubicación: ubicada al lado de la carretera principal, en una colina, cercana a una vivienda en la Comunidad Ranchería, Provincia de Coclé.

Observaciones: Se observó tránsito esporádico de vehículos de transporte público (camionetas) y vehículos particulares.

e) AQ-2: Llano Grande

Ubicación: ubicada a 212 metros y al estenoreste (ENE) de la escuela Llano Grande, en una zona libre de vegetación arbustiva y arbórea en la localidad de Llano Grande, Provincia de Coclé.

Características del lugar: La dirección del viento observada durante la tarde fue del noreste (NE). Alrededor de la estación de monitoreo se encuentra viviendas de una solo piso y el acceso es pavimentado entre los jirones de lugar a excepción de la carretera principal afirmada la cual se encuentra frente a la escuela y donde el transito vehicular es regular durante el día.

Observaciones: Tránsito esporádico de 1 vehículo cerca a la estación (propietario) y de algunos vehículos por el jirón cercano a la estación de propietarios colindantes.

f) AQ-1: La Pintada

Ubicación: Ubicada en el predio a unos 45 metros de la carretera principal que une La Pintada con el poblado de Llano Grande, en el Centro Poblado La Pintada, Provincia de Coclé.

Observaciones: Tránsito esporádico de cerca a la estación (propietarios), pero transito regular por la carretera principal pavimentada que se encuentra frente al paradero de mini-buses.

Es todo, en cuanto tengo que informar a usted, correspondiente a las actividades realizadas durante el monitoreo de gases realizado para el Proyecto Petaquilla. Se adjunta en el Anexo 01 la galería de fotografías del monitoreo, en el Anexo 02 las especificaciones técnicas de los equipos de monitoreo y en el Anexo 03 los certificados de calibración de los analizadores de gases usados en el monitoreo.

Sin otro particular me despido atentamente,

Juan Caycho B.

AWS Consulting S.A.C.
juan.caycho@awsperu.com
Cel: 993509585
Telefax: 01-2751301

ANEXO 01

GALERÍA DE FOTOGRAFÍAS



Foto 1. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-1 La Pintada.



Foto 2. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-1 La Pintada.



Foto 3. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-2 Llano Grande.



Foto 4. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-2 Llano Grande.



Foto 5. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-3 Ranchería.



Foto 6. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-3 Ranchería.



Foto 7. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-4 Nuevo San José



Foto 8. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-4 Nuevo San José



Foto 9. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-5 San Benito



Foto 10. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-5 San Benito



Foto 11. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-6 Río Caimito



Foto 12. Estación Monitoreo Calidad de Aire – AQ-6 Río Caimito

ANEXO 02

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ANALIZADORES DE GASES

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Analizador de Gases: Dióxido de Azufre y Sulfuro de Hidrógeno

Marca / Modelo	Teledyne Instruments Advanced Pollution Instrumentation (T-API) / M101E
Rango Mínimo / Máximo	En 1 ppb incrementa de 50 ppb a 20 000 ppb, independiente rangos o autorangos
Unidad de Medida	ppb, ppm, $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mg/m^3 (usuario selecciona)
Valores de Fondo en cero ¹	0,2 ppb RMS
Valores de fondo en amplitud ¹	0,2 ppb RMS
Límite Mínimo Detectable ²	0,4 ppb RMS
Variaciones en cero (24 Horas)	<0,5 ppb
Variaciones en cero (7 días)	1 ppb
Variaciones en amplitud (7 días)	<0,5% FS
Linealidad	1% de escala completa
Precisión	0,5% de lectura ¹
Coeficiente de Temperatura	< 0,1% por °C
Coeficiente de Voltaje	< 0,05% por V
Tiempo Subida/Caída ¹	95% en <100 segundos
Flujo de Muestreo	650 $\text{cm}^3/\text{min} \pm 10\%$
Rango de Temperatura	5 – 40°C
Rango de Humedad	0 - 95%, No condensación
Dimensiones	7" x 17" x 23,5" (178 mm x 432 mm x 597 mm)
Peso (configuración básica)	45 lb (20,5 kg) con bomba interna
Grado de Energía	100 V, 50/60 Hz (1,7 A /2,3 A) 115 V, 60 Hz (1,5 A/ 2,0 A) 220 – 240 V, 50/60 Hz (0,75 A/ 1,0 A)
Ambiente	Categoría de instalación (Categoría sobre voltaje) II, Grado de contaminación 2
Salida Análogas	Tres salidas
Rango de Salidas Análogas	100 mV, 1V, 5V, 10V, 2-20 o 4-20 mA 5% del rango
Resolución de Salidas Análogas	1 parte en 4 096 de escala completa
Status Salidas	8 status salidas de aisladores ópticos
Control de Ingreso	6 Control de Ingreso, 3 definidos, 3 repuestos
Serial I/O	Uno (1) RS-232; Uno (1) RS-485 (2 conectores en paralelo) velocidad: 300 – 115200: opcional Ethernet Interfase
Método de referencia y Certificaciones	³ Método Aprobado por USEPA : EQSA-0495-100 ⁴ EN61326 (1997 W/A1: 98) Clase A, FCC Parte 15 Subparte B Sección 15.107 Clase A, ICES-003 Clase A (ANSI C63.4 1992) & AS/NZS 3548 (w/A1 & A2; 97) Clase A

- 1 Definido por la US EPA.
- 2 Definido como nivel cero y amplitud.
- 3 Método definido US EPA para SO_2 .
- 4 Certificaciones para el H_2S .

Principio de funcionamiento Analizador M101E:

El principio del método es aprovechar la propiedad de las moléculas del SO₂ de emitir luz al decaer desde un estado electrónico de excitación después de ser irradiadas con luz ultravioleta. En el analizador, una lámpara de luz ultravioleta (UV) emite radiación que atraviesa un filtro de 214 nm, esta radiación excita las moléculas de SO₂ a un nivel electrónico superior que al regresar al estado basal emiten luz en el intervalo de 220 nm a 240 nm, esta emisión fluorescente es medida por un tubo fotomultiplicador (PMT, siglas en inglés) con un filtro de 250 nm a 390 nm. La energía luminiscente que incide sobre el tubo PMT se procesa para convertirla en una señal de tensión directamente proporcional a la energía contenida en el haz que se analiza como muestra.

Para determinar la concentración de H₂S en una muestra de gas corrida a través del instrumento estableciendo un flujo constante de gas a través de la cámara de muestra donde el H₂S es convertido en SO₂ el cual es expuesto a la luz ultravioleta causando que el SO₂ sea excitado. Cuando esas moléculas excitadas de SO₂ dejan de estarlo, el instrumento mide la cantidad de fluorescencia para determinar la cantidad de SO₂ presente en la cámara de muestra y mediante inferencia determinar la cantidad de H₂S presente en la muestra de gas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Analizador de Gases: Óxidos de Nitrógeno NO_x, NO y NO₂

Marca / Modelo	Teledyne Instruments Advanced Pollution Instrumentation (T-API) / M200E
Rango Mínimo / Máximo	Mínimo: 0 – 50 ppb Máximo: 0 – 20 ppm
Unidad de Medida	ppb, ppm, µg/m ³ , mg/m ³ (usuario selecciona)
Valores de Fondo en cero ¹	≤0,2 ppb RMS
Valores de fondo en amplitud ¹	≤0,5% de la lectura sobre 50 ppb o 0,2 ppb
Límite Mínimo Detectable ²	0,4 ppb
Variaciones en cero (24 Horas)	<0,5 ppb (a temperatura y voltaje constante)
Variaciones en cero (7 días)	1 ppb (a temperatura y voltaje constante)
Variaciones en amplitud (7 días)	<0,5% FS (a temperatura y voltaje constante)
Linealidad	1% de escala completa
Precisión	0,5% de lectura
Tiempo de Respuesta ¹	20 s
Tiempo Subida/Caída ¹	95% en <100 s
Flujo de Muestreo	500 cm ³ /min ± 10%
Rango de Temperatura	5 – 40°C de operación y equivalencia USEPA
Rango de Humedad	0 - 95%, No condensación
Dimensiones	7" x 17" x 23.6" (18 cm x 43 cm x 61 cm)
Peso Analizador	40 lb (18 kg)
Peso Bomba Externa	16 lb (7 kg)
Grado de Energía	100 V, 50/60 Hz (3,25 A) 115 V, 60 Hz (3,0A) 220 – 240 V, 50/60 Hz (2,5 A)
Bomba Externa	100 V, 50/60 Hz (3,25 A) 115 V, 60 Hz (3,0A) 220 – 240 V, 50/60 Hz (2,5 A)
Ambiente	Categoría de instalación (Categoría sobre voltaje) II, Grado de contaminación 2
Salida Análogas	Cuatro salidas
Rango de Salidas Análogas	Todas las salidas: 0.1V, 1V, 5V, o 10V (seleccionable) Tres salidas convertibles a 4 – 20 mA ± 5% del rango total
Resolución de Salidas Análogas	1 parte en 4 096 de escala completa (12 bit)
Status Salidas	8 status salidas de aisladores ópticos, 7 definidos, 1 repuestos
Control de Ingreso	6 Control de Ingreso, 4 definidos, 2 repuestos
Serial I/O	Uno (1) RS-232; Uno (1) RS-485 o RS-232 (configurable) velocidad: 300 – 115200 Baud (seleccionable)
Método de referencia y Certificaciones	Método aprobado por US EPA: RFNA 1194-099 CE: EN61326 (1997 W/A1: 98) Clase A, FCC Parte 15 Subparte B Sección 15.107 Clase A, ICES-003 Clase A (ANSI C63,4 1992) & AS/NZS 3548 (w/A1 & A2; 97) Clase A

1 Definido por la USEPA.

2 Definido como nivel cero y amplitud.

Principio de funcionamiento Analizador M200E:

El principio de operación de los analizadores para NO_2 se basa en el método de quimiluminiscencia. El instrumento mide la intensidad luminosa de la reacción quimiluminiscente entre el Óxido Nítrico (NO) y el Ozono (O_3), está diseñado para medir la concentración de NO , NO_2 y Óxidos de Nitrógeno (NO_x). La determinación de NO , NO_2 y NO_x se realizan a partir de la reacción en fase gaseosa del NO y O_3 , la cual produce una emisión de luz característica (quimiluminiscencia) cuya intensidad es proporcional a la concentración de NO en la muestra de aire.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Analizador de Gases: Monóxido de Carbono

Marca / Modelo	Teledyne Instruments Advanced Pollution Instrumentation (T-API) / M300E
Rango Mínimo / Máximo	Mínimo: 0-1 ppm (seleccionable) Máximo: 0 – 1000 ppm (seleccionable)
Unidad de Medida	ppb, ppm, $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mg/m^3 (seleccionable)
Valores de fondo en cero	$\leq 0,02$ ppm RMS ¹
Valores de fondo en amplitud ¹	$< 0,5\%$ RMS sobre 5ppm ^{1, 3}
Límite Mínimo Detectable ²	$< 0,04$ ppm ¹
Variaciones en cero (24 Horas)	$<0,2$ ppm ²
Variaciones en cero (7 días)	$<0,1$ ppm ²
Variaciones en amplitud (24 horas)	$<0,5\%$ de lectura ^{2, 4}
Variaciones en amplitud (7 días)	$<1\%$ de lectura ^{2, 4}
Linealidad	$<1\%$ de escala completa ⁵
Precisión	0,5% de lectura ^{1, 5}
Tiempo de Respuesta	< 10 s ¹
Tiempo Subida/Caída	<60 s a 95% ¹
Flujo de Muestreo	800 $\text{cm}^3/\text{min} \pm 10\%$
Rango de Temperatura	5 – 40°C – 10 – 40°C Equivalencia USEPA
Rango de Humedad	0 – 95%, No condensación
Coeficiente de Temperatura	$< 0,05\%$ por °C (mínimo 50 ppb/° C)
Coeficiente de Voltaje	$<0,05\%$ por V
Dimensiones	7" x 17" x 23,5" (178 mm x 432 mm x 597 mm)
Peso (configuración básica)	50 lb (22,7 kg)
Grado de Energía	100 V, 50/60 Hz (3,25 A) 115 V, 60 Hz (3,0 A) 220 – 240 V, 50/60 Hz (2,5 A)
Ambiente	Categoría de instalación (Categoría sobre voltaje) II, Grado de contaminación ²
Salida Análogas	Cuatro salidas configurables
Rango de Salidas Análogas	Todas las salidas: 0.1V, 1V, 5V, o 10V (seleccionable) Tres salidas convertibles a 4 – 20 mA $\pm 5\%$ del rango total
Resolución de Salidas Análogas	1 parte en 4096 de escala completa
Status Salidas	8 status salidas de aisladores ópticos
Control de Ingreso	6 Control de Ingreso, 2 definidos, 4 repuestos
Serial I/O	Uno (1) RS-232; Uno (1) RS-485 (2 conectores en paralelo) velocidad: 300 – 115200
Método de referencia y Certificaciones	Método aprobado por US EPA: RFCA-1093-093 MCERTS Certificado Sira MC050069/00 Aprobación EN: EN14626

1 Definido por la USEPA.

2 Temperatura y voltaje constante.

3 0,2 ppm.

4 0,1 ppm.

5. Superior al rango de 10 ppm, sino 0,2 ppm para rangos bajos.

Principio de funcionamiento Analizador M300E:

El principio de operación del analizador para determinar CO se fundamenta en la absorción de radiación infrarroja (IR) por las moléculas de CO en una longitud de onda cercana a los 4,7 micrómetros. La luz infrarroja es emitida por un elemento incandescente, el cual pasa a través de una rueda giratoria que alterna una celda de Nitrógeno (celda de medición) y una celda con mezcla CO/Nitrógeno (celda de referencia), a una velocidad de 30 ciclos por segundo. El haz de luz es modulado en pulsos de referencia y de medición. El haz se introduce a la cámara de reacción en donde es reflejado internamente por la acción de espejos colocados en los extremos de la cámara. Dentro de la cámara de reacción se mantiene un flujo constante de aire ambiente.

Cuando el haz infrarrojo atraviesa la mitad del filtro de gas conteniendo CO saturado, la energía infrarroja es atenuada totalmente y el CO existente en la muestra de aire no puede atenuar más la señal. El efecto del filtro rotatorio es producir una señal modulada, cuya amplitud es proporcional a la concentración de CO en la muestra. Finalmente el haz sale de la cámara hacia un detector de energía infrarroja, la respuesta del detector es procesada electrónicamente para determinar la concentración del compuesto.

ANEXO 03
CERTIFICADOS DE CALIBRACION
ANALIZADORES DE GASES

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
ANALIZADOR DE GAS SO₂**

CALIBRACION MULTIPUNTO ANALIZADOR DE SULFURO DE HIDROGENO

Cliente	<u>AWS</u> <u>Consulting SAC</u>	Ubicación	<u>CENTEX</u> <u>Laboratorio</u>
Fecha	<u>17/12/2010</u>	Hora	<u>03:50</u>
Analizador	<u>H2S</u>	Rango de Operación	<u>500 ppb</u>
Modelo	<u>101E</u>		
N/S	<u>1332</u>		
Calibrador	<u>M700E</u>	Número cilindro	<u>FF30884</u>
N/S	<u>122</u>	Marca	<u>AIRGAS</u>
		Gas	<u>SO2</u>
Generador		Concentración	<u>47.81 ppm</u>
Aire Zero	<u>M701</u>		
N/S	<u>2308</u>	Número cilindro	<u>FF32192</u>
		Marca	<u>AIRGAS</u>
		Gas	<u>H2S</u>
		Concentración	<u>25.54 ppm</u>

Multipunto SO2

Nro de Prueba	Porcentaje del Rango	Salida del Calibrador (ppb)	Lectura en el Analizador (ppb)	Error (%)	Limite de Error (%)
1	100	505.2	513.1	1.56%	± 5
2	80	404.4	410.3	1.46%	± 5
3	60	304.1	308.3	1.38%	± 5
4	40	203.2	205.5	1.13%	± 5
5	20	102.5	104.8	2.24%	± 5

Multipunto H2S

Nro de Prueba	Porcentaje del Rango	Salida del Calibrador (ppb)	Lectura en el Analizador (ppb)	Error (%)	Limite de Error (%)
1	100	506.3	516.8	2.07%	± 5
2	80	405.3	413.4	2.00%	± 5
3	60	304.6	311.4	2.23%	± 5
4	40	203.5	208.5	2.46%	± 5
5	20	102.3	105.2	2.83%	± 5

Comentarios Los puntos de verificación están enmarcados dentro del Rango de Operación y permite verificar la calibración realizada.



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Grade of Product: EPA Protocol

Airgas Specialty Gases

600 Union Landing Road

Riverton, NJ 08077

(856) 829-7878

Fax (856) 829-0571

www.airgas.com

Part Number: E02NI99E33A14DC

Reference Number: 82-124195320-1

Cylinder Number: FF30884

Cylinder Volume: 32 Cu.Ft.

Laboratory: ASG - Riverton - NJ

Cylinder Pressure: 2217 PSIG

Analysis Date: Oct 30, 2009

Valve Outlet: 660

Expiration Date: Oct 30, 2011

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol (Sept. 1997)" using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interferences. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a volume/volume basis unless otherwise noted.
Do Not Use This Cylinder below 150 psig.i.e. 1 Mega Pascal

ANALYTICAL RESULTS

Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty
SULFUR DIOXIDE	50.00 PPM	47.81 PPM	G1	+/- 1% NIST Traceable
NITROGEN	Balance			

CALIBRATION STANDARDS

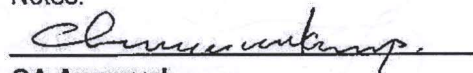
Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Expiration Date
NTRM	08060516	CC208085	14.92PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN	May 01, 2012

ANALYTICAL EQUIPMENT

Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
Nicolet 470 AEP0000416 SO2	FTIR	Oct 07, 2009

Triad Data Available Upon Request

Notes:



QA Approval



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Grade of Product: EPA Protocol

Airgas Specialty Gases
600 Union Landing Road
Riverton, NJ 08077
(856) 829-7878
Fax (856) 829-0571
www.airgas.com

Part Number: E02NI99E33A03XC Reference Number: 82-124214480-1
Cylinder Number: FF32192 Cylinder Volume: 32 Cu.Ft.
Laboratory: ASG - Riverton - NJ Cylinder Pressure: 2217 PSIG
Analysis Date: Apr 13, 2010 Valve Outlet: 330

Expiration Date: Apr 13, 2011

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol (Sept. 1997)" using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interferences. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a volume/volume basis unless otherwise noted.
Do Not Use This Cylinder below 150 psig, i.e. 1 Mega Pascal

ANALYTICAL RESULTS

Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty
HYDROGEN SULFIDE	25.00 PPM	25.54 PPM	G1	+/- 1% NIST Traceable
NITROGEN	Balance			

CALIBRATION STANDARDS

Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Expiration Date
GMIS	2731a02	CC206179	29.80PPM HYDROGEN SULFIDE/NITROGEN	Nov 11, 2010

ANALYTICAL EQUIPMENT

Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
Ametek AE-921-S411 H2S	NDUV	Apr 12, 2010

Triad Data Available Upon Request

Notes:

Approved for Release

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
ANALIZADOR DE GAS NO₂**

CALIBRACION MULTIPUNTO ANALIZADOR DE OXIDOS DE NITROGENO

Cliente	<u>AWS</u> <u>Consulting SAC</u>	Ubicación	<u>CENTEX</u> <u>Laboratorio</u>
Fecha	<u>17/12/2010</u>	Hora	<u>01:00</u>
Analizador	<u>NOX</u>	Rango de Operación	<u>500 ppb</u>
Moledo	<u>M200E</u>		
N/S	<u>3342</u>		
Calibrador	<u>M700E</u>	Número cilindro	<u>FF30787</u>
N/S	<u>122</u>	Marca	<u>AIRGAS</u>
		Gas	<u>NO</u>
		Concentración	<u>49.04 ppm</u>
Generador			
Aire Zero	<u>M701</u>		
N/S	<u>2308</u>		

Multipunto NO

Nro de Prueba	Porcentaje del Rango	Salida del Calibrador (ppb)	Lectura en el Analizador (ppb)	Error (%)	Limite de Error (%)
1	100	506.0	515.3	1.84%	± 5
2	80	406.0	412.9	1.70%	± 5
3	60	305.0	310.5	1.80%	± 5
4	40	204.0	207.2	1.57%	± 5
5	20	104.0	105.2	1.15%	± 5

Multipunto NOx

Nro de Prueba	Porcentaje del Rango	Salida del Calibrador (ppb)	Lectura en el Analizador (ppb)	Error (%)	Limite de Error (%)
1	100	506.0	516.5	2.08%	± 5
2	80	406.0	415.3	2.29%	± 5
3	60	305.0	310.6	1.84%	± 5
4	40	204.0	206.3	1.13%	± 5
5	20	104.0	105.8	1.73%	± 5

Comentario Los puntos de verificación están enmarcados dentro del Rango de Operación y permite verificar la calibración realizada.



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Grade of Product: EPA Protocol

Airgas Specialty Gases

600 Union Landing Road

Riverton, NJ 08077

(856) 829-7878

Fax (856) 829-0571

www.airgas.com

Part Number: E02NI99E33A043C

Cylinder Number: FF30787

Laboratory: ASG - Riverton - NJ

Analysis Date: Nov 04, 2009

Reference Number: 82-124195321-1

Cylinder Volume: 32 Cu.Ft.

Cylinder Pressure: 2217 PSIG

Valve Outlet: 660

Expiration Date: Nov 04, 2011

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol (Sept. 1997)" using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interferences. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a volume/volume basis unless otherwise noted.
Do Not Use This Cylinder below 150 psig.i.e. 1 Mega Pascal

ANALYTICAL RESULTS

Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty
NITRIC OXIDE	50.00 PPM	49.04 PPM	G1	+/- 1% NIST Traceable
NITROGEN	Balance			

Total oxides of nitrogen

49.08 PPM

For Reference Only

CALIBRATION STANDARDS

Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Expiration Date
NTRM	06061012	CC205966	49.38PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	Oct 02, 2012
NTRM	09060829	CC269460	94.26PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	Mar 15, 2011

ANALYTICAL EQUIPMENT

Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
Nicolet 6700 AHR0801933 NO/NOx	FTIR	Oct 26, 2009

Triad Data Available Upon Request

Notes:

QA Approval

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
ANALIZADOR DE GAS CO**



**CALIBRACION MULTIPUNTO
ANALIZADOR DE MONOXIDO DE CARBONO**

Cliente	<u>AWS</u> <u>Consulting SAC</u>	Ubicación	<u>CENTEX</u> <u>Laboratorio</u>
Fecha	<u>17/12/2010</u>	Hora	<u>19:00</u>
Analizador	<u>CO</u>	Rango de Operación	<u>50 ppm</u>
Moledo	<u>M300E</u>		
N/S	<u>2386</u>		
Calibrador	<u>M700E</u>	Número cilindro	<u>FF54695</u>
N/S	<u>122</u>	Marca	<u>AIRGAS</u>
		Gas	<u>CO</u>
		Concentración	<u>2518 ppm</u>
Generador			
Aire Zero	<u>M701H</u>		
N/S	<u>2312-S</u>		

Número de Prueba	Rango de Calibración %	Salida del Calibrador ppm	Respuesta del Analizador ppm	Error %	Limite de Error (%)
1	100	52.0	53.1	2.1%	± 5
2	80	41.0	41.9	2.2%	± 5
3	60	30.9	31.6	2.1%	± 5
4	40	20.8	21.3	2.3%	± 5
5	20	10.5	10.8	2.2%	± 5

Comentarios Los puntos de calibracion Multipunto determinan la precision del analizador a diferentes concentraciones.


CENTEX
Instrumentación y Equipos SAC
José Paucar Landa
SERVICIO TECNICO

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Grade of Product: CERTIFIED STANDARD-SPEC

Airgas Specialty Gases

600 Union Landing Road

Riverton, NJ 08077

(856) 829-7878

Fax (856) 829-0571

www.airgas.com

Part Number: X02NI99C33A70AC Reference Number: 82-124158312-1
Cylinder Number: FF54695 Cylinder Volume: 28 Cu.Ft.
Laboratory: ASG - Riverton - NJ Cylinder Pressure: 1984 PSIG
Analysis Date: Nov 26, 2008 Valve Outlet: 350

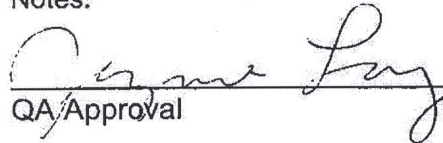
Expiration Date: Nov 26, 2011

Product composition verified by direct comparison to calibration standards traceable to NIST ASTM Class 1 weights and/or NIST gas mixture reference materials.

ANALYTICAL RESULTS

Component	Requested Concentration	Actual Concentration (Mole %)	Analytical Uncertainty
CARBON MONOXIDE	2500 PPM	2518 PPM	+/- 2%
NITROGEN	Balance		

Notes:


QA Approval

**CONCENTRACIONES HORARIAS
MONÓXIDO DE CARBONO
- CO -
Segundo Monitoreo
Marzo 2011**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACIÓN: AQ-1 LA PINTADA

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración CO ppm	Tiempo de Muestreo	Concentración CO $\mu\text{g} / \text{m}^3$		Promedio Móvil 8 horas
22-mar-11	7:00	0.1	60	114.2	114.2	---
	8:00	0.2	60	228.5	228.5	---
	9:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	10:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	11:00	0.2	60	228.5	228.5	---
	12:00	0.2	60	228.5	228.5	---
	13:00	0.1	60	114.2	114.2	---
	14:00	<0.04	60	<45.7	45.7	131.4
	15:00	0.2	60	228.5	228.5	145.7
	16:00	<0.04	60	<45.7	45.7	122.8
	17:00	0.1	60	114.2	114.2	131.4
	18:00	0.2	60	228.5	228.5	154.2
	19:00	0.3	60	342.7	342.7	168.5
	20:00	<0.04	60	<45.7	45.7	145.7
	21:00	<0.04	60	<45.7	45.7	137.1
	22:00	0.1	60	114.2	114.2	145.7
	23:00	<0.04	60	<45.7	45.7	122.8
	0:00	<0.04	60	<45.7	45.7	122.8
23-mar-11	1:00	<0.04	60	<45.7	45.7	114.2
	2:00	<0.04	60	<45.7	45.7	91.4
	3:00	0.1	60	114.2	114.2	62.8
	4:00	0.2	60	228.5	228.5	85.7
	5:00	0.4	60	457.0	457.0	137.1
	6:00	0.4	60	457.0	457.0	179.9
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo Horario	<45.7		
para 1 hora 40,000			Máximo Horario	457.0		
para 8 horas 10,000			Max Promedio Móvil - 8 horas	179.9		

Nota: <0.04 ppm, <45.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

45.7 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ usado para el cálculo del promedio.

**CONCENTRACIONES HORARIAS
MONÓXIDO DE CARBONO
- CO -
Segundo Monitoreo
Marzo 2011**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACIÓN: AQ-2 LLANO GRANDE

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración CO ppm	Tiempo de Muestreo	Concentración CO $\mu\text{g} / \text{m}^3$		Promedio Móvil 8 horas
19-mar-11	18:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	19:00	0.20	60	228.5	228.5	---
	20:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	21:00	0.10	60	114.2	114.2	---
	22:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	23:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	0:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
20-mar-11	1:00	<0.04	60	<45.7	45.7	77.1
	2:00	<0.04	60	<45.7	45.7	77.1
	3:00	<0.04	60	<45.7	45.7	54.3
	4:00	<0.04	60	<45.7	45.7	54.3
	5:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	6:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	7:00	0.10	60	114.2	114.2	54.3
	8:00	0.40	60	457.0	457.0	105.7
	9:00	0.30	60	342.7	342.7	142.8
	10:00	<0.04	60	<45.7	45.7	142.8
	11:00	<0.04	60	<45.7	45.7	142.8
	12:00	<0.04	60	<45.7	45.7	142.8
	13:00	0.10	60	114.2	114.2	151.4
	14:00	<0.04	60	<45.7	45.7	151.4
	15:00	0.10	60	114.2	114.2	151.4
	16:00	<0.04	60	<45.7	45.7	100.0
	17:00	<0.04	60	<45.7	45.7	62.8
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo Horario	<45.7		
para 1 hora 40,000			Máximo Horario	457.0		
para 8 horas 10,000			Max Promedio Móvil - 8 horas	151.4		

Nota: <0.04 ppm, <45.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

45.7 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ usado para el cálculo del promedio.

**CONCENTRACIONES HORARIAS
MONÓXIDO DE CARBONO
- CO -
Segundo Monitoreo
Marzo 2011**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACIÓN: AQ-3 RANCHERÍA

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración CO ppm	Tiempo de Muestreo	Concentración CO $\mu\text{g} / \text{m}^3$		Promedio Móvil 8 horas
18-mar-11	17:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	18:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	19:00	0.1	60	114.2	114.2	---
	20:00	0.1	60	114.2	114.2	---
	21:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	22:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	23:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	0:00	<0.04	60	<45.7	45.7	62.8
19-mar-11	1:00	<0.04	60	<45.7	45.7	62.8
	2:00	<0.04	60	<45.7	45.7	62.8
	3:00	<0.04	60	<45.7	45.7	54.3
	4:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	5:00	0.1	60	114.2	114.2	54.3
	6:00	<0.04	60	<45.7	45.7	54.3
	7:00	0.1	60	114.2	114.2	62.8
	8:00	0.2	60	228.5	228.5	85.7
	9:00	<0.04	60	<45.7	45.7	85.7
	10:00	0.2	60	228.5	228.5	108.5
	11:00	<0.04	60	<45.7	45.7	108.5
	12:00	<0.04	60	<45.7	45.7	108.5
	13:00	<0.04	60	<45.7	45.7	100.0
	14:00	0.2	60	228.5	228.5	122.8
	15:00	0.4	60	457.0	457.0	165.7
	16:00	<0.04	60	<45.7	45.7	142.8
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo Horario	<45.7		
para 1 hora 40,000			Máximo Horario	457.0		
para 8 horas 10,000			Max Promedio Móvil - 8 horas	165.7		

Nota: <0.04 ppm, <45.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

45.7 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ usado para el cálculo del promedio.

**CONCENTRACIONES HORARIAS
MONÓXIDO DE CARBONO
- CO -
Segundo Monitoreo
Marzo 2011**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACIÓN: AQ-4 NUEVO SAN JOSÉ

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración CO ppm	Tiempo de Muestreo	Concentración CO $\mu\text{g} / \text{m}^3$		Promedio Móvil 8 horas
20-mar-11	19:00	0.1	60	114.2	114.2	---
	20:00	0.2	60	228.5	228.5	---
	21:00	0.1	60	114.2	114.2	---
	22:00	0.1	60	114.2	114.2	---
	23:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	0:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
21-mar-11	1:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	2:00	<0.04	60	<45.7	45.7	94.3
	3:00	<0.04	60	<45.7	45.7	85.7
	4:00	<0.04	60	<45.7	45.7	62.8
	5:00	<0.04	60	<45.7	45.7	54.3
	6:00	0.2	60	228.5	228.5	68.5
	7:00	0.1	60	114.2	114.2	77.1
	8:00	0.1	60	114.2	114.2	85.7
	9:00	0.1	60	114.2	114.2	94.3
	10:00	<0.04	60	<45.7	45.7	94.3
	11:00	<0.04	60	<45.7	45.7	94.3
	12:00	0.1	60	114.2	114.2	102.8
	13:00	<0.04	60	<45.7	45.7	102.8
	14:00	<0.04	60	<45.7	45.7	80.0
	15:00	0.1	60	114.2	114.2	80.0
	16:00	0.2	60	228.5	228.5	94.3
	17:00	<0.04	60	<45.7	45.7	85.7
	18:00	0.3	60	342.7	342.7	122.8
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo Horario	<45.7		
para 1 hora 40,000			Máximo Horario	342.7		
para 8 horas 10,000			Max Promedio Móvil - 8 horas	122.8		

Nota: <0.04 ppm, <45.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

45.7 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ usado para el cálculo del promedio.

**CONCENTRACIONES HORARIAS
MONÓXIDO DE CARBONO
- CO -
Segundo Monitoreo
Marzo 2011**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACIÓN: AQ-5 SAN BENITO

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración CO ppm	Tiempo de Muestreo	Concentración CO $\mu\text{g} / \text{m}^3$		Promedio Móvil 8 horas
16-mar-11	15:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	16:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	17:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	18:00	0.10	60	114.2	114.2	---
	19:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	20:00	0.10	60	114.2	114.2	---
	21:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	22:00	<0.04	60	<45.7	45.7	62.8
	23:00	<0.04	60	<45.7	45.7	62.8
	0:00	<0.04	60	<45.7	45.7	62.8
17-mar-11	1:00	<0.04	60	<45.7	45.7	62.8
	2:00	<0.04	60	<45.7	45.7	54.3
	3:00	<0.04	60	<45.7	45.7	54.3
	4:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	5:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	6:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	7:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	8:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	9:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	10:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	11:00	0.10	60	114.2	114.2	54.3
	12:00	0.10	60	114.2	114.2	62.8
	13:00	<0.04	60	<45.7	45.7	62.8
	14:00	0.10	60	114.2	114.2	71.4
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo Horario	<45.7		
para 1 hora 40,000			Máximo Horario	114.2		
para 8 horas 10,000			Max Promedio Móvil - 8 horas	71.4		

Nota: <0.04 ppm, <45.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

45.7 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ usado para el cálculo del promedio.

**CONCENTRACIONES HORARIAS
MONÓXIDO DE CARBONO
- CO -
Segundo Monitoreo
Marzo 2011**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACIÓN: AQ-6 RÍO CAIMITO

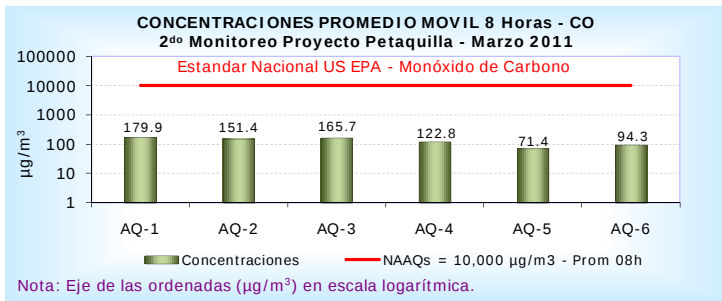
Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración CO ppm	Tiempo de Muestreo	Concentración CO $\mu\text{g} / \text{m}^3$		Promedio Móvil 8 horas
15-mar-11	13:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	14:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	15:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	16:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	17:00	<0.04	60	<45.7	45.7	---
	18:00	0.2	60	228.5	228.5	---
	19:00	0.1	60	114.2	114.2	---
	20:00	<0.04	60	<45.7	45.7	77.1
	21:00	<0.04	60	<45.7	45.7	77.1
	22:00	<0.04	60	<45.7	45.7	77.1
	23:00	<0.04	60	<45.7	45.7	77.1
	0:00	<0.04	60	<45.7	45.7	77.1
16-mar-11	1:00	<0.04	60	<45.7	45.7	77.1
	2:00	<0.04	60	<45.7	45.7	54.3
	3:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	4:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	5:00	<0.04	60	<45.7	45.7	45.7
	6:00	0.1	60	114.2	114.2	54.3
	7:00	<0.04	60	<45.7	45.7	54.3
	8:00	0.2	60	228.5	228.5	77.1
	9:00	<0.04	60	<45.7	45.7	77.1
	10:00	<0.04	60	<45.7	45.7	77.1
	11:00	0.1	60	114.2	114.2	85.7
	12:00	0.1	60	114.2	114.2	94.3
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo Horario	<45.7		
para 1 hora 40,000			Máximo Horario	228.5		
para 8 horas 10,000			Max Promedio Móvil - 8 horas	94.3		

Nota: <0.04 ppm, <45.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

45.7 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ usado para el cálculo del promedio.

Concentraciones CO

	Fecha	Codigo	Estaciones	Concentraciones	NAAQs = 10,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - Prom 08h
1	22-mar-11	AQ-1	La Pintada	179.9	10000
2	19-mar-11	AQ-2	Llano Grande	151.4	10000
3	18-mar-11	AQ-3	Ranchería	165.7	10000
4	20-mar-11	AQ-4	Nuevo San José	122.8	10000
5	16-mar-11	AQ-5	San Benito	71.4	10000
6	15-mar-11	AQ-6	Rio Caimito	94.3	10000



**CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE NITRÓGENO
NO₂
Segundo Monitoreo
Marzo 2011**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACION: AQ-1 LA PINTADA

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración NO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración NO ₂ µg / m ³	
22-mar-11	7:00	0.82	60	1.5	1.53
	8:00	0.83	60	1.6	1.56
	9:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	10:00	1.41	60	2.6	2.65
	11:00	2.68	60	5.0	5.04
	12:00	1.51	60	2.8	2.84
	13:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	14:00	6.18	60	11.6	11.61
	15:00	0.47	60	0.9	0.88
	16:00	1.59	60	3.0	2.99
	17:00	2.43	60	4.6	4.57
	18:00	0.46	60	0.9	0.87
	19:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	20:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	21:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	22:00	0.92	60	1.7	1.72
	23:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	0:00	<0.4	60	<0.8	0.80
23-mar-11	1:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	2:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	3:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	4:00	0.65	60	1.2	1.23
	5:00	3.99	60	7.5	7.48
	6:00	1.60	60	3.0	3.00
Valor Guía de Calidad de Aire - OMS			Mínimo	< 0.8	
Dioxido de Nitrogeno			Promedio	2.3	
Promedio 01 Hora - NO₂			Máximo	11.6	
200 µg / m³					

Nota: <0.4 ppb, <0.8 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

0.8 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

**CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE NITRÓGENO
NO₂
Segundo Monitoreo
Marzo 2011**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACION: AQ-2 LLANO GRANDE

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración NO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración NO ₂ µg / m ³	
19-mar-11	18:00	0.46	60	0.9	0.86
	19:00	0.41	60	0.8	0.77
	20:00	0.60	60	1.1	1.12
	21:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	22:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	23:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	0:00	<0.4	60	<0.8	0.80
20-mar-11	1:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	2:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	3:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	4:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	5:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	6:00	0.43	60	0.8	0.81
	7:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	8:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	9:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	10:00	2.87	60	5.4	5.39
	11:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	12:00	2.99	60	5.6	5.60
	13:00	2.81	60	5.3	5.28
	14:00	1.26	60	2.4	2.36
	15:00	1.51	60	2.8	2.84
	16:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	17:00	<0.4	60	<0.8	0.80
Valor Guía de Calidad de Aire - OMS			Mínimo	< 0.8	
Dioxido de Nitrogeno			Promedio	1.5	
Promedio 01 Hora - NO₂			Máximo	5.6	
200 µg / m³					

Nota: <0.4 ppb, <0.8 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

0.8 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

**CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE NITROGENO
NO₂
Segundo Monitoreo
Marzo 2011**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACION: AQ-3 RANCHERÍA

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración NO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración NO ₂ µg / m ³	
18-mar-11	17:00	1.33	60	2.5	2.49
	18:00	0.64	60	1.2	1.21
	19:00	0.52	60	1.0	0.98
	20:00	0.91	60	1.7	1.72
	21:00	1.76	60	3.3	3.30
	22:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	23:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	0:00	<0.4	60	<0.8	0.80
19-mar-11	1:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	2:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	3:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	4:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	5:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	6:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	7:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	8:00	1.25	60	2.3	2.35
	9:00	1.12	60	2.1	2.10
	10:00	2.85	60	5.3	5.34
	11:00	1.65	60	3.1	3.09
	12:00	1.53	60	2.9	2.86
	13:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	14:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	15:00	1.90	60	3.6	3.56
	16:00	1.87	60	3.5	3.52
Valor Guía de Calidad de Aire - OMS			Mínimo	< 0.8	
Dioxido de Nitrogeno			Promedio	1.8	
Promedio 01 Hora - NO₂			Máximo	5.3	

Nota: <0.4 ppb, <0.8 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

0.8 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

**CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE NITRÓGENO
NO₂
Segundo Monitoreo
Marzo 2011**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACION: AQ-4 NUEVO SAN JOSÉ

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración NO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración NO ₂ µg / m ³	
20-mar-11	19:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	20:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	21:00	2.56	60	4.8	4.81
	22:00	2.90	60	5.4	5.44
	23:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	0:00	<0.4	60	<0.8	0.80
21-mar-11	1:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	2:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	3:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	4:00	0.42	60	0.8	0.78
	5:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	6:00	1.26	60	2.4	2.36
	7:00	1.87	60	3.5	3.52
	8:00	0.92	60	1.7	1.72
	9:00	2.14	60	4.0	4.02
	10:00	2.85	60	5.3	5.34
	11:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	12:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	13:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	14:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	15:00	3.56	60	6.7	6.68
	16:00	2.59	60	4.9	4.86
	17:00	1.84	60	3.5	3.46
	18:00	1.05	60	2.0	1.98
Valor Guía de Calidad de Aire - OMS			Mínimo	< 0.8	
Dioxido de Nitrogeno			Promedio	2.3	
Promedio 01 Hora - NO ₂			Máximo	6.7	
200 µg / m ³					

Nota: <0.4 ppb, <0.8 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

0.8 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

**CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE NITRÓGENO
NO₂
Segundo Monitoreo
Marzo 2011**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACION: AQ-5 SAN BENITO

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración NO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración NO ₂ µg / m ³	
16-mar-11	15:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	16:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	17:00	0.42	60	0.8	0.78
	18:00	0.42	60	0.8	0.78
	19:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	20:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	21:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	22:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	23:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	0:00	<0.4	60	<0.8	0.80
17-mar-11	1:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	2:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	3:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	4:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	5:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	6:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	7:00	0.42	60	0.8	0.78
	8:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	9:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	10:00	0.42	60	0.8	0.80
	11:00	0.69	60	1.3	1.29
	12:00	0.91	60	1.7	1.71
	13:00	0.53	60	1.0	0.99
	14:00	0.59	60	1.1	1.10
Valor Guía de Calidad de Aire - OMS			Mínimo	< 0.8	
Dioxido de Nitrogeno			Promedio	0.9	
Promedio 01 Hora - NO ₂			Máximo	1.7	
				200 µg / m ³	

Nota: <0.4 ppb, <0.8 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

0.8 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

**CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE NITROGENO
NO₂
Segundo Monitoreo
Marzo 2011**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

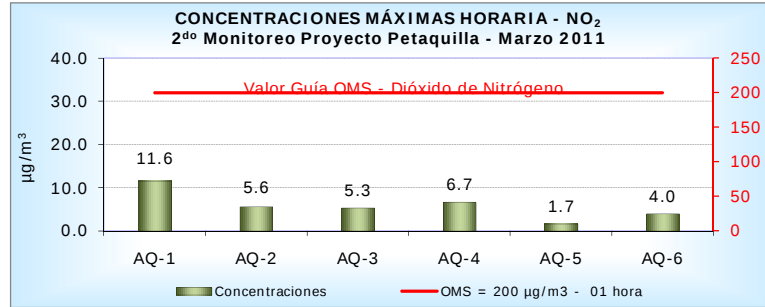
ESTACION: AQ-6 RÍO CAIMITO

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración NO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración NO ₂ µg / m ³	
15-mar-11	13:00	0.95	60	1.8	1.79
	14:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	15:00	2.15	60	4.0	4.04
	16:00	1.85	60	3.5	3.46
	17:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	18:00	0.42	60	0.8	0.78
	19:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	20:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	21:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	22:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	23:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	0:00	<0.4	60	<0.8	0.80
16-mar-11	1:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	2:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	3:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	4:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	5:00	0.46	60	0.9	0.87
	6:00	<0.4	60	<0.8	0.80
	7:00	0.89	60	1.7	1.68
	8:00	0.97	60	1.8	1.83
	9:00	0.95	60	1.8	1.78
	10:00	0.55	60	1.0	1.03
	11:00	0.41	60	0.8	0.77
	12:00	0.90	60	1.7	1.68
Valor Guía de Calidad de Aire - OMS			Mínimo	< 0.8	
Dioxido de Nitrogeno			Promedio	1.3	
Promedio 01 Hora - NO₂			Máximo	4.0	
200 µg / m³					

Nota: <0.4 ppb, <0.8 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.
0.8 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

Concentraciones NO₂

	Fecha	Codigo	Estaciones	Concentraciones	OMS = 200 µg/m ³ - 01 hora
1	22-mar-11	AQ-1	La Pintada	11.6	200
2	19-mar-11	AQ-2	Llano Grande	5.6	200
3	18-mar-11	AQ-3	Ranchería	5.3	200
4	20-mar-11	AQ-4	Nuevo San José	6.7	200
5	16-mar-11	AQ-5	San Benito	1.7	200
6	15-mar-11	AQ-6	Río Caimito	4.0	200



CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE AZUFRE
SO₂
Segundo Monitoreo
Marzo 2011

Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla

ESTACION: AQ-1 LA PINTADA

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración SO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración SO ₂ µg / m ³	
22-mar-11	7:00	2.8	60	7.3	7.3
	8:00	2.7	60	7.1	7.1
	9:00	1.6	60	4.2	4.2
	10:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	11:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	12:00	2.5	60	6.5	6.5
	13:00	1.8	60	4.7	4.7
	14:00	6.8	60	17.8	17.8
	15:00	2.4	60	6.3	6.3
	16:00	3.8	60	9.9	9.9
	17:00	4.8	60	12.5	12.5
	18:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	19:00	2.9	60	7.6	7.6
	20:00	1.2	60	3.1	3.1
	21:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	22:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	23:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	0:00	<0.4	60	<1.0	1.0
23-mar-11	1:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	2:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	3:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	4:00	2.5	60	6.5	6.5
	5:00	4.1	60	10.7	10.7
	6:00	3.9	60	10.2	10.2
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo	<1.0	
Dióxido de Azufre - SO₂			Máximo	17.8	
para 24 Horas			Promedio	5.2	
365.6 µg / m³					

Nota: <0.4 ppb, <1.0 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

1.0 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

**CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE AZUFRE
SO₂
Segundo Monitoreo
Marzo 2011**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACION: AQ-2 LLANO GRANDE

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración SO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración SO ₂ µg / m ³	
19-mar-11	18:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	19:00	1.8	60	4.7	4.7
	20:00	1.9	60	5.0	5.0
	21:00	0.8	60	2.1	2.1
	22:00	1.6	60	4.2	4.2
	23:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	0:00	<0.4	60	<1.0	1.0
20-mar-11	1:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	2:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	3:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	4:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	5:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	6:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	7:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	8:00	2.4	60	6.3	6.3
	9:00	3.8	60	9.9	9.9
	10:00	2.5	60	6.5	6.5
	11:00	1.5	60	3.9	3.9
	12:00	1.7	60	4.4	4.4
	13:00	1.1	60	2.9	2.9
	14:00	2.8	60	7.3	7.3
	15:00	1.6	60	4.2	4.2
	16:00	1.6	60	4.2	4.2
	17:00	0.9	60	2.4	2.4
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo	<1.0	
Dióxido de Azufre - SO₂			Máximo	9.9	
para 24 Horas			Promedio	3.2	
365.6 µg / m³					

Nota: <0.4 ppb, <1.0 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

1.0 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE AZUFRE
SO₂
Segundo Monitoreo
Marzo 2011

Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla

ESTACION: AQ-3 RANCHERÍA

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración SO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración SO ₂ µg / m ³	
18-mar-11	17:00	0.9	60	2.4	2.4
	18:00	1.4	60	3.7	3.7
	19:00	1.2	60	3.1	3.1
	20:00	1.8	60	4.7	4.7
	21:00	0.6	60	1.6	1.6
	22:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	23:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	0:00	<0.4	60	<1.0	1.0
19-mar-11	1:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	2:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	3:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	4:00	0.9	60	2.4	2.4
	5:00	1.0	60	2.6	2.6
	6:00	1.2	60	3.1	3.1
	7:00	1.9	60	4.9	4.9
	8:00	2.1	60	5.5	5.5
	9:00	0.8	60	2.1	2.1
	10:00	0.6	60	1.6	1.6
	11:00	1.2	60	3.1	3.1
	12:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	13:00	2.6	60	6.8	6.8
	14:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	15:00	2.5	60	6.5	6.5
	16:00	2.4	60	6.3	6.3
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo	<1.0	
Dióxido de Azufre - SO₂			Máximo	6.8	
para 24 Horas			Promedio	2.8	
365.6 µg / m³					

Nota: <0.4 ppb, <1.0 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

1.0 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

**CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE AZUFRE
SO₂
Segundo Monitoreo
Marzo 2011**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACION: AQ-4 NUEVO SAN JOSÉ

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración SO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración SO ₂ µg / m ³	
20-mar-11	19:00	0.9	60	2.4	2.4
	20:00	2.8	60	7.3	7.3
	21:00	4.5	60	11.8	11.8
	22:00	0.5	60	1.3	1.3
	23:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	0:00	<0.4	60	<1.0	1.0
21-mar-11	1:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	2:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	3:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	4:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	5:00	1.2	60	3.1	3.1
	6:00	0.8	60	2.1	2.1
	7:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	8:00	1.5	60	3.9	3.9
	9:00	0.6	60	1.6	1.6
	10:00	0.5	60	1.3	1.3
	11:00	0.6	60	1.6	1.6
	12:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	13:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	14:00	0.5	60	1.3	1.3
	15:00	1.2	60	3.1	3.1
	16:00	1.3	60	3.4	3.4
	17:00	1.8	60	4.7	4.7
	18:00	0.8	60	2.1	2.1
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo	<1.0	
Dióxido de Azufre - SO₂			Máximo	11.8	
para 24 Horas			Promedio	2.5	
365.6 µg / m³					

Nota: <0.4 ppb, <1.0 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

1.0 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

**CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE AZUFRE
SO₂
Segundo Monitoreo
Marzo 2011**

**Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla**

ESTACION: AQ-5 SAN BENITO

Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración SO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración SO ₂ µg / m ³	
16-mar-11	15:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	16:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	17:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	18:00	0.4	60	1.0	1.0
	19:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	20:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	21:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	22:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	23:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	0:00	<0.4	60	<1.0	1.0
17-mar-11	1:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	2:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	3:00	0.80	60	2.1	2.1
	4:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	5:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	6:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	7:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	8:00	0.80	60	2.1	2.1
	9:00	0.60	60	1.6	1.6
	10:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	11:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	12:00	0.90	60	2.4	2.4
	13:00	0.90	60	2.4	2.4
	14:00	0.40	60	1.0	1.0
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo	<1.0	
Dióxido de Azufre - SO₂			Máximo	2.4	
para 24 Horas			Promedio	1.2	
365.6 µg / m³					

Nota: <0.4 ppb, <1.0 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

1.0 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

CONCENTRACIONES HORARIAS
DIÓXIDO DE AZUFRE
SO₂
Segundo Monitoreo
Marzo 2011

Golder Associates Perú S.A.
Proyecto Petaquilla

ESTACION: AQ-6 RÍO CAIMITO

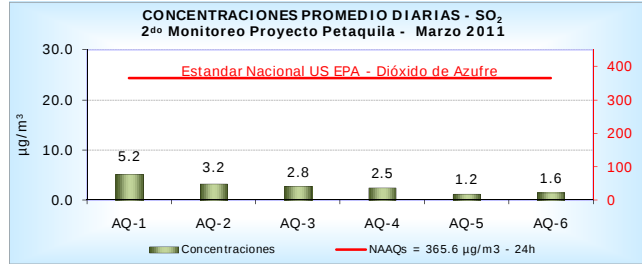
Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Concentración SO ₂ ppb	Tiempo de Muestreo	Concentración SO ₂ µg / m ³	
15-mar-11	13:00	0.5	60	1.3	1.3
	14:00	0.4	60	1.0	1.0
	15:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	16:00	0.8	60	2.1	2.1
	17:00	0.9	60	2.4	2.4
	18:00	0.8	60	2.1	2.1
	19:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	20:00	0.8	60	2.1	2.1
	21:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	22:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	23:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	0:00	<0.4	60	<1.0	1.0
16-mar-11	1:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	2:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	3:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	4:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	5:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	6:00	0.5	60	1.3	1.3
	7:00	0.8	60	2.1	2.1
	8:00	1.9	60	5.0	5.0
	9:00	1.5	60	3.9	3.9
	10:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	11:00	<0.4	60	<1.0	1.0
	12:00	0.5	60	1.3	1.3
Estándar Nacional Calidad de Aire - NAAQS (US EPA)			Mínimo	<1.0	
Dióxido de Azufre - SO₂			Máximo	5.0	
para 24 Horas			Promedio	1.6	
				365.6 µg / m³	

Nota: <0.4 ppb, <1.0 µg/m³ : Límite mínimo de detección (LMD) del analizador automático.

1.0 : Límite mínimo de cuantificación (LMC) usado para el cálculo del promedio.

Concentraciones SO₂

	Fecha	Código	Estaciones	Concentraciones	NAAQs = 365.6 µg / m ³ - 24h
1	22-mar-11	AQ-1	La Pintada	5.2	366
2	19-mar-11	AQ-2	Llano Grande	3.2	366
3	18-mar-11	AQ-3	Ranchería	2.8	366
4	20-mar-11	AQ-4	Nuevo San José	2.5	366
5	16-mar-11	AQ-5	San Benito	1.2	366
6	15-mar-11	AQ-6	Río Caimito	1.6	366





ANEXO E

Reportes de Laboratorio



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

**GOLDER
ASSOCIATES PERU S.A.**

**INFORME DE ENSAYO
"Nº 1104242"**



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1104242



Registro N° LE-011

Solicitante:

GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.

Domicilio Legal:

Av. La Paz 945
Miraflores

Tipo de Muestra:

Aire

Plan de Muestreo:

...

Solicitud de Análisis:

ABR-242

Procedencia de la Muestra:

Ranchería - Panamá

Fecha de Ingreso:

2011-04-18

Código ENVIROLAB PERU:

1104242

Referencia:

Cadena de Custodia de fecha : 2011-04-18

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Método de Referencia:			EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis
1104242-01	PM10-AQ3-II-110331	2011-03-31	0.4	N.D.	2011-04-25
1104242-02	PM10-AQ3-II-110401	2011-04-01	0.4	0.5	2011-04-25
1104242-03	PM10-AQ3-II-110402	2011-04-02	0.4	N.D.	2011-04-25
1104242-04	PM10-AQ3-II-110403	2011-04-03	0.4	0.6	2011-04-25
1104242-05	PM10-AQ3-II-110404	2011-04-04	0.4	N.D.	2011-04-25
1104242-06	PM10-AQ3-II-110405	2011-04-05	0.4	N.D.	2011-04-25
1104242-07	PM10-AQ3-II-110406	2011-04-06	0.4	0.4	2011-04-25

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Las muestras llegaron en filtros de fibra de cuarzo al Laboratorio.

Nota:

La fecha de muestreo es dato proporcionado por el Cliente.

Resultados expresados por muestra.

Metales:

Método EPA IO-3.4

Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using

Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry. June 1999

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2011-04-27



Nota:

-Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento del tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Tel: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1104242



Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**

Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores

Tipo de Muestra: Aire

Plan de Muestreo: ...

Solicitud de Análisis: ABR-242

Procedencia de la Muestra: Ranchería - Panamá

Fecha de Ingreso: 2011-04-18

Código ENVIROLAB PERU: 1104242

Referencia: Cadena de Custodia de fecha : 2011-04-18

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Método de Referencia:		EPA IO-3.4	
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Limite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis
1104242-01	PM10-AQ3-II-110331	2011-03-31	0.2	0.4	2011-04-25
1104242-02	PM10-AQ3-II-110401	2011-04-01	0.2	0.3	2011-04-25
1104242-03	PM10-AQ3-II-110402	2011-04-02	0.2	0.3	2011-04-25
1104242-04	PM10-AQ3-II-110403	2011-04-03	0.2	N.D	2011-04-25
1104242-05	PM10-AQ3-II-110404	2011-04-04	0.2	0.3	2011-04-25
1104242-06	PM10-AQ3-II-110405	2011-04-05	0.2	N.D	2011-04-25
1104242-07	PM10-AQ3-II-110406	2011-04-06	0.2	0.2	2011-04-25

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Las muestras llegaron en filtros de fibra de cuarzo al Laboratorio.

Nota:

La fecha de muestreo es dato proporcionado por el Cliente.

Resultados expresados por muestra.

Metales:

Método EPA IO-3.4

Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using

Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry. June 1999

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2011-04-27



Nota:

-Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento del tiempo de custodia.



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1104242



Registro N° LE-011

Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**

Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores

Tipo de Muestra: Aire

Plan de Muestreo: ...

Solicitud de Análisis: ABR-242

Procedencia de la Muestra: Ranchería - Panamá

Fecha de Ingreso: 2011-04-18

Código ENVIROLAB PERU: 1104242

Referencia: Cadena de Custodia de fecha : 2011-04-18

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Método de Referencia:			EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Limite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis
1104242-01	PM10-AQ3-II-110331	2011-03-31	0.3	0.5	2011-04-25
1104242-02	PM10-AQ3-II-110401	2011-04-01	0.3	0.6	2011-04-25
1104242-03	PM10-AQ3-II-110402	2011-04-02	0.3	0.4	2011-04-25
1104242-04	PM10-AQ3-II-110403	2011-04-03	0.3	0.5	2011-04-25
1104242-05	PM10-AQ3-II-110404	2011-04-04	0.3	0.3	2011-04-25
1104242-06	PM10-AQ3-II-110405	2011-04-05	0.3	0.4	2011-04-25
1104242-07	PM10-AQ3-II-110406	2011-04-06	0.3	0.6	2011-04-25

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Las muestras llegaron en filtros de fibra de cuarzo al Laboratorio.

Nota: La fecha de muestreo es dato proporcionado por el Cliente.

Resultados expresados por muestra.

Metales: Método EPA IO-3.4

Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry. June 1999

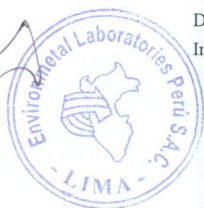
LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2011-04-27



Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento del tiempo de custodia.



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1104242



Registro N° LE-011

Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**

Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores

Tipo de Muestra: Aire

Plan de Muestreo: ...

Solicitud de Análisis: ABR-242

Procedencia de la Muestra: Ranchería - Panamá

Fecha de Ingreso: 2011-04-18

Código ENVIROLAB PERU: 1104242

Referencia: Cadena de Custodia de fecha : 2011-04-18

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Método de Referencia:			EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Limite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis
1104242-01	PM10-AQ3-II-110331	2011-03-31	0.2	0.5	2011-04-25
1104242-02	PM10-AQ3-II-110401	2011-04-01	0.2	1.0	2011-04-25
1104242-03	PM10-AQ3-II-110402	2011-04-02	0.2	0.7	2011-04-25
1104242-04	PM10-AQ3-II-110403	2011-04-03	0.2	1.3	2011-04-25
1104242-05	PM10-AQ3-II-110404	2011-04-04	0.2	0.3	2011-04-25
1104242-06	PM10-AQ3-II-110405	2011-04-05	0.2	0.4	2011-04-25
1104242-07	PM10-AQ3-II-110406	2011-04-06	0.2	0.9	2011-04-25

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Las muestras llegaron en filtros de fibra de cuarzo al Laboratorio.

Nota:

La fecha de muestreo es dato proporcionado por el Cliente.

Resultados expresados por muestra.

Metales:

Método EPA IO-3.4

Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using

Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry. June 1999

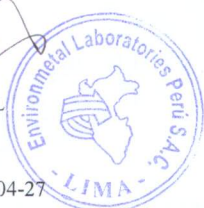
LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2011-04-27



Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento del tiempo de custodia.



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

**GOLDER ASSOCIATES
PERÚ S.A.**

**INFORME DE ENSAYO
"Nº 1104243"**



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1104243



Registro N° LE-011

Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**

Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores

Tipo de Muestra: Aire

Plan de Muestreo: ...

Solicitud de Análisis: ABR-243

Procedencia de la Muestra: Caimito - Panamá - Calidad de Aire - Programa II

Fecha de Ingreso: 2011-04-18

Código ENVIROLAB PERU: 1104243

Referencia: Cadena de Custodia de fecha : 2011-03-15/22

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Método de Referencia:			EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis
1104243-01	PM10-AQ6-II-110315	2011-03-15	0.4	N.D	2011-04-25
1104243-02	PM10-AQ6-II-110316	2011-03-16	0.4	N.D	2011-04-25
1104243-03	PM10-AQ6-II-110317	2011-03-17	0.4	N.D	2011-04-25
1104243-04	PM10-AQ6-II-110318	2011-03-18	0.4	N.D	2011-04-25
1104243-05	PM10-AQ6-II-110319	2011-03-19	0.4	N.D	2011-04-25
1104243-06	PM10-AQ6-II-110320	2011-03-20	0.4	0.4	2011-04-25
1104243-07	PM10-AQ6-II-110321	2011-03-21	0.4	0.5	2011-04-25

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada: Las muestras llegaron a temperatura ambiente al Laboratorio.

Nota: Resultados expresados por muestra.

Arsénico: Método EPA IO-3.4

Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using
Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry. June 1999

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2011-04-27



Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.
-Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento del tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 1 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1104243



Registro N° LE-011

Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**

Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores

Tipo de Muestra: Aire

Plan de Muestreo: ...

Solicitud de Análisis: ABR-243

Procedencia de la Muestra: Caimito - Panamá - Calidad de Aire - Programa II

Fecha de Ingreso: 2011-04-18

Código ENVIROLAB PERU: 1104243

Referencia: Cadena de Custodia de fecha : 2011-03-15/22

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis : Cadmio		Método de Referencia:			EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis
1104243-01	PM10-AQ6-II-110315	2011-03-15	0.2	N.D	2011-04-25
1104243-02	PM10-AQ6-II-110316	2011-03-16	0.2	N.D	2011-04-25
1104243-03	PM10-AQ6-II-110317	2011-03-17	0.2	N.D	2011-04-25
1104243-04	PM10-AQ6-II-110318	2011-03-18	0.2	N.D	2011-04-25
1104243-05	PM10-AQ6-II-110319	2011-03-19	0.2	N.D	2011-04-25
1104243-06	PM10-AQ6-II-110320	2011-03-20	0.2	N.D	2011-04-25
1104243-07	PM10-AQ6-II-110321	2011-03-21	0.2	N.D	2011-04-25

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada: Las muestras llegaron a temperatura ambiente al Laboratorio.

Nota: Resultados expresados por muestra.

Cadmio: Método EPA IO-3.4

Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using
Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry. June 1999

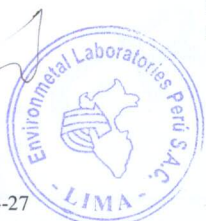
LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2011-04-27



Nota:

- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.
- Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento del tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 2 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1104243



Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**

Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores

Tipo de Muestra: Aire

Plan de Muestreo: ...

Solicitud de Análisis: ABR-243

Procedencia de la Muestra: Caimito - Panamá - Calidad de Aire - Programa II

Fecha de Ingreso: 2011-04-18

Código ENVIROLAB PERU: 1104243

Referencia: Cadena de Custodia de fecha : 2011-03-15/22

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Método de Referencia:			EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis
1104243-01	PM10-AQ6-II-110315	2011-03-15	0.3	0.4	2011-04-25
1104243-02	PM10-AQ6-II-110316	2011-03-16	0.3	0.7	2011-04-25
1104243-03	PM10-AQ6-II-110317	2011-03-17	0.3	0.4	2011-04-25
1104243-04	PM10-AQ6-II-110318	2011-03-18	0.3	0.4	2011-04-25
1104243-05	PM10-AQ6-II-110319	2011-03-19	0.3	0.4	2011-04-25
1104243-06	PM10-AQ6-II-110320	2011-03-20	0.3	0.5	2011-04-25
1104243-07	PM10-AQ6-II-110321	2011-03-21	0.3	1.2	2011-04-25

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada: Las muestras llegaron a temperatura ambiente al Laboratorio.

Nota: Resultados expresados por muestra.

Cobre: Método EPA IO-3.4

Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using
Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry. June 1999

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2011-04-27



Nota:

- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.
- Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento del tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 3 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1104243



Registro N° LE-011

Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**

Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores

Tipo de Muestra: Aire

Plan de Muestreo: ...

Solicitud de Análisis: ABR-243

Procedencia de la Muestra: Caimito - Panamá - Calidad de Aire - Programa II

Fecha de Ingreso: 2011-04-18

Código ENVIROLAB PERU: 1104243

Referencia: Cadena de Custodia de fecha : 2011-03-15/22

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Método de Referencia:			EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis
1104243-01	PM10-AQ6-II-110315	2011-03-15	0.2	0.6	2011-04-25
1104243-02	PM10-AQ6-II-110316	2011-03-16	0.2	0.6	2011-04-25
1104243-03	PM10-AQ6-II-110317	2011-03-17	0.2	0.6	2011-04-25
1104243-04	PM10-AQ6-II-110318	2011-03-18	0.2	0.7	2011-04-25
1104243-05	PM10-AQ6-II-110319	2011-03-19	0.2	0.5	2011-04-25
1104243-06	PM10-AQ6-II-110320	2011-03-20	0.2	0.8	2011-04-25
1104243-07	PM10-AQ6-II-110321	2011-03-21	0.2	1.1	2011-04-25

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada: Las muestras llegaron a temperatura ambiente al Laboratorio.

Nota: Resultados expresados por muestra.

Plomo: Método EPA IO-3.4

Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using
Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry. June 1999

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2011-04-27



Nota:

- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.
- Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento del tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 4 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

**GOLDER ASSOCIATES
PERÚ S.A.**

**INFORME DE ENSAYO
“Nº 1104244”**

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1104244



Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**

Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores

Tipo de Muestra: Aire

Plan de Muestreo: ...

Solicitud de Análisis: ABR-244

Procedencia de la Muestra: Programa II. San Benito - Panamá

Fecha de Ingreso: 2011-04-18

Código ENVIROLAB PERU: 1104244

Referencia: Cadena de Custodia de fecha: 2011-03-24/31

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Método de Referencia:			EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis
1104244-01	PM10-AQ5-II-110324	2011-03-24	0.4	N.D	2011-04-25
1104244-02	PM10-AQ5-II-110325	2011-03-25	0.4	0.7	2011-04-25
1104244-03	PM10-AQ5-II-110326	2011-03-26	0.4	N.D	2011-04-25
1104244-04	PM10-AQ5-II-110327	2011-03-27	0.4	0.5	2011-04-25
1104244-05	PM10-AQ5-II-110328	2011-03-28	0.4	0.8	2011-04-25
1104244-06	PM10-AQ5-II-110329	2011-03-29	0.4	0.6	2011-04-25
1104244-07	PM10-AQ5-II-110330	2011-03-30	0.4	0.5	2011-04-25

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada: Las muestras llegaron a temperatura ambiente al Laboratorio.

Nota: Resultados expresados por muestra.

Arsénico: Método EPA IO-3.4

Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using
Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry. June 1999.

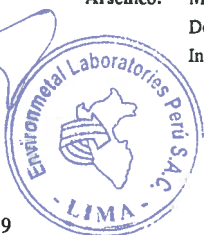
LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2011-04-29



Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.
-Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento del tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 1 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1104244



Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**
Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores
Tipo de Muestra: Aire
Plan de Muestreo: ...
Solicitud de Análisis: ABR-244
Procedencia de la Muestra: Programa II. San Benito - Panamá
Fecha de Ingreso: 2011-04-18
Código ENVIROLAB PERU: 1104244
Referencia: Cadena de Custodia de fecha: 2011-03-24/31

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Método de Referencia:			EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis
1104244-01	PM10-AQ5-II-110324	2011-03-24	0.2	N.D	2011-04-25
1104244-02	PM10-AQ5-II-110325	2011-03-25	0.2	N.D	2011-04-25
1104244-03	PM10-AQ5-II-110326	2011-03-26	0.2	N.D	2011-04-25
1104244-04	PM10-AQ5-II-110327	2011-03-27	0.2	N.D	2011-04-25
1104244-05	PM10-AQ5-II-110328	2011-03-28	0.2	N.D	2011-04-25
1104244-06	PM10-AQ5-II-110329	2011-03-29	0.2	N.D	2011-04-25
1104244-07	PM10-AQ5-II-110330	2011-03-30	0.2	N.D	2011-04-25

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada: Las muestras llegaron a temperatura ambiente al Laboratorio.

Nota: Resultados expresados por muestra.

Cadmio: Método EPA IO-3.4

Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry. June 1999.

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2011-04-29



Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.
-Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento del tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 2 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1104244



Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**

Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores

Tipo de Muestra: Aire

Plan de Muestreo: ...

Solicitud de Análisis: ABR-244

Procedencia de la Muestra: Programa II. San Benito - Panamá

Fecha de Ingreso: 2011-04-18

Código ENVIROLAB PERU: 1104244

Referencia: Cadena de Custodia de fecha: 2011-03-24/31

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Método de Referencia:			EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis
1104244-01	PM10-AQ5-II-110324	2011-03-24	0.3	0.4	2011-04-25
1104244-02	PM10-AQ5-II-110325	2011-03-25	0.3	0.4	2011-04-25
1104244-03	PM10-AQ5-II-110326	2011-03-26	0.3	N.D	2011-04-25
1104244-04	PM10-AQ5-II-110327	2011-03-27	0.3	0.4	2011-04-25
1104244-05	PM10-AQ5-II-110328	2011-03-28	0.3	0.8	2011-04-25
1104244-06	PM10-AQ5-II-110329	2011-03-29	0.3	0.6	2011-04-25
1104244-07	PM10-AQ5-II-110330	2011-03-30	0.3	0.4	2011-04-25

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada: Las muestras llegaron a temperatura ambiente al Laboratorio.
Nota: Resultados expresados por muestra.

Cobre: Método EPA IO-3.4

Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry. June 1999.

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2011-04-29



Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.
-Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento del tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 3 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1104244



Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**

Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores

Tipo de Muestra: Aire

Plan de Muestreo: ...

Solicitud de Análisis: ABR-244

Procedencia de la Muestra: Programa II. San Benito - Panamá

Fecha de Ingreso: 2011-04-18

Código ENVIROLAB PERU: 1104244

Referencia: Cadena de Custodia de fecha: 2011-03-24/31

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Método de Referencia:			EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis
1104244-01	PM10-AQ5-II-110324	2011-03-24	0.2	0.6	2011-04-25
1104244-02	PM10-AQ5-II-110325	2011-03-25	0.2	1.5	2011-04-25
1104244-03	PM10-AQ5-II-110326	2011-03-26	0.2	1.0	2011-04-25
1104244-04	PM10-AQ5-II-110327	2011-03-27	0.2	1.5	2011-04-25
1104244-05	PM10-AQ5-II-110328	2011-03-28	0.2	1.7	2011-04-25
1104244-06	PM10-AQ5-II-110329	2011-03-29	0.2	1.4	2011-04-25
1104244-07	PM10-AQ5-II-110330	2011-03-30	0.2	1.2	2011-04-25

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada: Las muestras llegaron a temperatura ambiente al Laboratorio.
Nota: Resultados expresados por muestra.

Plomo: Método EPA IO-3.4
Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using
Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry. June 1999.

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2011-04-29



Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.
-Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento del tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 4 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

**GOLDER ASSOCIATES
PERÚ S.A.**

**INFORME DE ENSAYO
"Nº 1104245"**

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1104245



Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**

Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores

Tipo de Muestra: Aire

Plan de Muestreo: ...

Solicitud de Análisis: ABR-245

Procedencia de la Muestra: La Pintada - Panamá - Calidad de Aire - Programa II

Fecha de Ingreso: 2011-04-18

Código ENVIROLAB PERU: 1104245

Referencia: Cadena de Custodia de fecha: 2011-04-07/14

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Método de Referencia:			EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis
1104245-01	PM10-AQ1-II-110407	2011-04-07	0.4	N.D.	2011-04-25
1104245-02	PM10-AQ1-II-110408	2011-04-08	0.4	0.5	2011-04-25
1104245-03	PM10-AQ1-II-110409	2011-04-09	0.4	0.5	2011-04-25
1104245-04	PM10-AQ1-II-110410	2011-04-10	0.4	0.8	2011-04-25
1104245-05	PM10-AQ1-II-110411	2011-04-11	0.4	0.9	2011-04-25
1104245-06	PM10-AQ1-II-110412	2011-04-12	0.4	N.D.	2011-04-25
1104245-07	PM10-AQ1-II-110413	2011-04-13	0.4	N.D.	2011-04-25

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada: Las muestras llegaron a temperatura ambiente al Laboratorio.

Nota: Resultados expresados por muestra.

Arsénico: Método EPA IO-3.4
Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using
Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry. June 1999.

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2011-04-28



Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.
-Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento del tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 1 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1104245



Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**

Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores

Tipo de Muestra: Aire

Plan de Muestreo: ...

Solicitud de Análisis: ABR-245

Procedencia de la Muestra: La Pintada - Panamá - Calidad de Aire - Programa II

Fecha de Ingreso: 2011-04-18

Código ENVIROLAB PERU: 1104245

Referencia: Cadena de Custodia de fecha: 2011-04-07/14

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Método de Referencia:			EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Limite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis
1104245-01	PM10-AQ1-II-110407	2011-04-07	0.2	N.D	2011-04-25
1104245-02	PM10-AQ1-II-110408	2011-04-08	0.2	N.D	2011-04-25
1104245-03	PM10-AQ1-II-110409	2011-04-09	0.2	N.D	2011-04-25
1104245-04	PM10-AQ1-II-110410	2011-04-10	0.2	N.D	2011-04-25
1104245-05	PM10-AQ1-II-110411	2011-04-11	0.2	N.D	2011-04-25
1104245-06	PM10-AQ1-II-110412	2011-04-12	0.2	N.D	2011-04-25
1104245-07	PM10-AQ1-II-110413	2011-04-13	0.2	N.D	2011-04-25

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada: Las muestras llegaron a temperatura ambiente al Laboratorio.

Nota: Resultados expresados por muestra.

Cadmio: Método EPA IO-3.4

Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using
Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry. June 1999.

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2011-04-28



Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.
-Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento del tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 2 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1104245



Solicitante: GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.
Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores
Tipo de Muestra: Aire
Plan de Muestreo: ...
Solicitud de Análisis: ABR-245
Procedencia de la Muestra: La Pintada - Panamá - Calidad de Aire - Programa II
Fecha de Ingreso: 2011-04-18
Código ENVIROLAB PERU: 1104245
Referencia: Cadena de Custodia de fecha: 2011-04-07/14

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Método de Referencia:			EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis
1104245-01	PM10-AQ1-II-110407	2011-04-07	0.3	0.6	2011-04-25
1104245-02	PM10-AQ1-II-110408	2011-04-08	0.3	N.D	2011-04-25
1104245-03	PM10-AQ1-II-110409	2011-04-09	0.3	N.D	2011-04-25
1104245-04	PM10-AQ1-II-110410	2011-04-10	0.3	0.4	2011-04-25
1104245-05	PM10-AQ1-II-110411	2011-04-11	0.3	0.5	2011-04-25
1104245-06	PM10-AQ1-II-110412	2011-04-12	0.3	N.D	2011-04-25
1104245-07	PM10-AQ1-II-110413	2011-04-13	0.3	0.7	2011-04-25

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada: Las muestras llegaron a temperatura ambiente al Laboratorio.

Nota: Resultados expresados por muestra.

Cobre: Método EPA IO-3.4

Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using
Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry. June 1999.

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2011-04-28



Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.
-Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento del tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 3 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1104245



Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**

Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores

Tipo de Muestra: Aire

Plan de Muestreo: ...

Solicitud de Análisis: ABR-245

Procedencia de la Muestra: La Pintada - Panamá - Calidad de Aire - Programa II

Fecha de Ingreso: 2011-04-18

Código ENVIROLAB PERU: 1104245

Referencia: Cadena de Custodia de fecha: 2011-04-07/14

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Método de Referencia:			EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis
1104245-01	PM10-AQ1-II-110407	2011-04-07	0.2	1.0	2011-04-25
1104245-02	PM10-AQ1-II-110408	2011-04-08	0.2	1.0	2011-04-25
1104245-03	PM10-AQ1-II-110409	2011-04-09	0.2	1.2	2011-04-25
1104245-04	PM10-AQ1-II-110410	2011-04-10	0.2	1.8	2011-04-25
1104245-05	PM10-AQ1-II-110411	2011-04-11	0.2	2.0	2011-04-25
1104245-06	PM10-AQ1-II-110412	2011-04-12	0.2	0.6	2011-04-25
1104245-07	PM10-AQ1-II-110413	2011-04-13	0.2	0.7	2011-04-25

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada: Las muestras llegaron a temperatura ambiente al Laboratorio.

Nota: Resultados expresados por muestra.

Plomo: Método EPA IO-3.4
Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using
Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry. June 1999.

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2011-04-28



Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.
-Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento del tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 4 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

**GOLDER ASSOCIATES
PERÚ S.A.**

**INFORME DE ENSAYO
"Nº 1009234"**



Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011



Registro N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1009234

Solicitante: GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.

Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores

Tipo de Muestra: Aire

Plan de Muestreo: ...

Solicitud de Análisis: SET-234

Procedencia de la Muestra: Ranchería - Panamá

Fecha de Ingreso: 2010-09-15

Código ENVIROLAB PERU: 1009234

Referencia: Cadena de Custodia de fecha : 2010-08-19 al 25

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Método de Referencia:			EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis
1009234-01	PM10-AQ3-I-100819	2010-08-19	0.2	N.D.	2010-09-18
1009234-02	PM10-AQ3-I-100820	2010-08-20	0.2	N.D.	2010-09-18
1009234-03	PM10-AQ3-I-100821	2010-08-21	0.2	N.D.	2010-09-18
1009234-04	PM10-AQ3-I-100822	2010-08-22	0.2	N.D.	2010-09-18
1009234-05	PM10-AQ3-I-100823	2010-08-23	0.2	N.D.	2010-09-18
1009234-06	PM10-AQ3-I-100824	2010-08-24	0.2	N.D.	2010-09-18
1009234-07	PM10-AQ3-I-100825	2010-08-25	0.2	N.D.	2010-09-18

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio.

Nota: Resultados expresados por muestra.

Metales: Método EPA IO-3.4

Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectroscopy. June 1999

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2010-09-21

Nota:

-Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

INFORME DE ENSAYO N° 1009234



Registro N° LE-011

Solicitante: GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.
Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores
Tipo de Muestra: Aire
Plan de Muestreo: ...
Solicitud de Análisis: SET-234
Procedencia de la Muestra: Ranchería - Panamá
Fecha de Ingreso: 2010-09-15
Código ENVIROLAB PERU: 1009234
Referencia: Cadena de Custodia de fecha : 2010-08-19 al 25

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Cadmio		Método de Referencia:		EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis	
1009234-01	PM10-AQ3-I-100819	2010-08-19	0.6	N.D.	2010-09-18	
1009234-02	PM10-AQ3-I-100820	2010-08-20	0.6	N.D.	2010-09-18	
1009234-03	PM10-AQ3-I-100821	2010-08-21	0.6	N.D.	2010-09-18	
1009234-04	PM10-AQ3-I-100822	2010-08-22	0.6	N.D.	2010-09-18	
1009234-05	PM10-AQ3-I-100823	2010-08-23	0.6	N.D.	2010-09-18	
1009234-06	PM10-AQ3-I-100824	2010-08-24	0.6	N.D.	2010-09-18	
1009234-07	PM10-AQ3-I-100825	2010-08-25	0.6	N.D.	2010-09-18	

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio.

Nota: Resultados expresados por muestra.

Metales: Método EPA IO-3.4

Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectroscopy. June 1999

LUIS BUENO CARBAJAL
Gerente General
C.I.P. N° 6618
Lima, Perú,

2010-09-21

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.
-Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.



Registro N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1009234

Solicitante: GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.
Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores
Tipo de Muestra: Aire
Plan de Muestreo: ...
Solicitud de Análisis: SET-234
Procedencia de la Muestra: Ranchería - Panamá
Fecha de Ingreso: 2010-09-15
Código ENVIROLAB PERU: 1009234
Referencia: Cadena de Custodia de fecha : 2010-08-19 al 25

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Método de Referencia:			EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis
1009234-01	PM10-AQ3-I-100819	2010-08-19	1.0	3.4	2010-09-18
1009234-02	PM10-AQ3-I-100820	2010-08-20	1.0	N.D.	2010-09-18
1009234-03	PM10-AQ3-I-100821	2010-08-21	1.0	N.D.	2010-09-18
1009234-04	PM10-AQ3-I-100822	2010-08-22	1.0	2.6	2010-09-18
1009234-05	PM10-AQ3-I-100823	2010-08-23	1.0	2.3	2010-09-18
1009234-06	PM10-AQ3-I-100824	2010-08-24	1.0	3.4	2010-09-18
1009234-07	PM10-AQ3-I-100825	2010-08-25	1.0	3.3	2010-09-18

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio.

Nota: Resultados expresados por muestra.

Metales: Método EPA IO-3.4

Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectroscopy. June 1999

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2010-09-21

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.
-Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.



Registro N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1009234

Solicitante: GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.
Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores
Tipo de Muestra: Aire
Plan de Muestreo: ...
Solicitud de Análisis: SET-234
Procedencia de la Muestra: Ranchería - Panamá
Fecha de Ingreso: 2010-09-15
Código ENVIROLAB PERU: 1009234
Referencia: Cadena de Custodia de fecha : 2010-08-19 al 25

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Método de Referencia:			EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis
1009234-01	PM10-AQ3-I-100819	2010-08-19	1.0	N.D.	2010-09-18
1009234-02	PM10-AQ3-I-100820	2010-08-20	1.0	N.D.	2010-09-18
1009234-03	PM10-AQ3-I-100821	2010-08-21	1.0	N.D.	2010-09-18
1009234-04	PM10-AQ3-I-100822	2010-08-22	1.0	N.D.	2010-09-18
1009234-05	PM10-AQ3-I-100823	2010-08-23	1.0	N.D.	2010-09-18
1009234-06	PM10-AQ3-I-100824	2010-08-24	1.0	N.D.	2010-09-18
1009234-07	PM10-AQ3-I-100825	2010-08-25	1.0	N.D.	2010-09-18

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Nota: Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio.

Resultados expresados por muestra.

Metales: Método EPA IO-3.4

Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectroscopy. June 1999



LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2010-09-21

Nota:

-Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

**GOLDER ASSOCIATES
PERÚ S.A.**



**INFORME DE ENSAYO
"Nº 1009236"**

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1009236



Registro N° LE-011

Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**
Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores
Tipo de Muestra: Aire
Plan de Muestreo: ----
Solicitud de Análisis: SET-236
Procedencia de la Muestra: La Pintada - Panamá
Fecha de Ingreso: 2010-09-15
Código ENVIROLAB-PERU: 1009236
Referencia: Cadena de custodia de fecha: 2010-08-28 al 2010-09-03

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :	Arsénico		Metodo de Referencia :	EPA IO-3.4	
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Limite de detección	Resultado µg/Filtro	Fecha de Análisis
1009236-01	PM10-AQ1-I-100828	2010-08-28	0.2	N.D.	2010-09-18
1009236-02	PM10-AQ1-I-100829	2010-08-29	0.2	N.D.	2010-09-18
1009236-03	PM10-AQ1-I-100830	2010-08-30	0.2	N.D.	2010-09-18
1009236-04	PM10-AQ1-I-100831	2010-08-31	0.2	N.D.	2010-09-18
1009236-05	PM10-AQ1-I-100901	2010-09-01	0.2	N.D.	2010-09-18
1009236-06	PM10-AQ1-I-100902	2010-09-02	0.2	N.D.	2010-09-18
1009236-07	PM10-AQ1-I-100903	2010-09-03	0.2	N.D.	2010-09-18

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Para el análisis de Arsénico :

Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio

Nota: Resultados expresados por filtro.

Metales: EPA IO-3.4

"Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry" Revisión June 1999

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2010-09-20

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envío muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 1 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1009236



Registro N° LE-011

Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**

Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores

Tipo de Muestra: Aire

Plan de Muestreo: ---

Solicitud de Análisis: SET-236

Procedencia de la Muestra: La Pintada - Panamá

Fecha de Ingreso: 2010-09-15

Código ENVIROLAB-PERU: 1009236

Referencia: Cadena de custodia de fecha: 2010-08-28 al 2010-09-03

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis : Cadmio			Metodo de Referencia :		EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Limite de detección	Resultado µg/Filtro	Fecha de Análisis
1009236-01	PM10-AQ1-I-100828	2010-08-28	0.6	N.D.	2010-09-18
1009236-02	PM10-AQ1-I-100829	2010-08-29	0.6	N.D.	2010-09-18
1009236-03	PM10-AQ1-I-100830	2010-08-30	0.6	N.D.	2010-09-18
1009236-04	PM10-AQ1-I-100831	2010-08-31	0.6	N.D.	2010-09-18
1009236-05	PM10-AQ1-I-100901	2010-09-01	0.6	N.D.	2010-09-18
1009236-06	PM10-AQ1-I-100902	2010-09-02	0.6	N.D.	2010-09-18
1009236-07	PM10-AQ1-I-100903	2010-09-03	0.6	N.D.	2010-09-18

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Para el análisis de Cadmio :

Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio

Nota: Resultados expresados por filtro.

Metales: EPA IO-3.4

"Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry" Revisión June 1999


LUIS BUENO CARBAÑA
Gerente General
C.I.P. N° 6618



Lima, Perú,

2010-09-20

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envío muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 2 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1009236



Registro N° LE-011

Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**
Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores
Tipo de Muestra: Aire
Plan de Muestreo: ----
Solicitud de Análisis: SET-236
Procedencia de la Muestra: La Pintada - Panamá
Fecha de Ingreso: 2010-09-15
Código ENVIROLAB-PERU: 1009236
Referencia: Cadena de custodia de fecha: 2010-08-28 al 2010-09-03

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :	Cobre		Metodo de Referencia :	EPA IO-3.4	
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Limite de detección	Resultado µg/Filtro	Fecha de Análisis
1009236-01	PM10-AQ1-I-100828	2010-08-28	1.0	N.D.	2010-09-18
1009236-02	PM10-AQ1-I-100829	2010-08-29	1.0	N.D.	2010-09-18
1009236-03	PM10-AQ1-I-100830	2010-08-30	1.0	N.D.	2010-09-18
1009236-04	PM10-AQ1-I-100831	2010-08-31	1.0	N.D.	2010-09-18
1009236-05	PM10-AQ1-I-100901	2010-09-01	1.0	N.D.	2010-09-18
1009236-06	PM10-AQ1-I-100902	2010-09-02	1.0	N.D.	2010-09-18
1009236-07	PM10-AQ1-I-100903	2010-09-03	1.0	N.D.	2010-09-18

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Para el análisis de Cobre :

Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio

Nota: Resultados expresados por filtro.

Metales: EPA IO-3.4

"Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry" Revisión June 1999

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2010-09-20

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envío muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 3 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1009236



Registro N° LE-011

Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**
Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores
Tipo de Muestra: Aire
Plan de Muestreo: ----
Solicitud de Análisis: SET-236
Procedencia de la Muestra: La Pintada - Panamá
Fecha de Ingreso: 2010-09-15
Código ENVIROLAB-PERU: 1009236
Referencia: Cadena de custodia de fecha: 2010-08-28 al 2010-09-03

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis : Plomo			Metodo de Referencia :		EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Limite de detección	Resultado µg/Filtro	Fecha de Análisis
1009236-01	PM10-AQ1-I-100828	2010-08-28	1.0	N.D.	2010-09-18
1009236-02	PM10-AQ1-I-100829	2010-08-29	1.0	N.D.	2010-09-18
1009236-03	PM10-AQ1-I-100830	2010-08-30	1.0	N.D.	2010-09-18
1009236-04	PM10-AQ1-I-100831	2010-08-31	1.0	N.D.	2010-09-18
1009236-05	PM10-AQ1-I-100901	2010-09-01	1.0	N.D.	2010-09-18
1009236-06	PM10-AQ1-I-100902	2010-09-02	1.0	N.D.	2010-09-18
1009236-07	PM10-AQ1-I-100903	2010-09-03	1.0	N.D.	2010-09-18

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Para el análisis de Plomo :

Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio

Nota: Resultados expresados por filtro.

Metales: EPA IO-3.4

"Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry" Revisión June 1999



LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2010-09-20

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envío muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 4 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

**GOLDER
ASSOCIATES PERU S.A.**



**INFORME DE ENSAYO
"Nº 1009233"**

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Tel: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1009233



Registro N° LE-011

Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**

Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores

Tipo de Muestra: Aire

Plan de Muestreo: ...

Solicitud de Análisis: SET-233

Procedencia de la Muestra: Nuevo San José - Panamá

Fecha de Ingreso: 2010-09-15

Código ENVIROLAB PERU: 1009233

Referencia: Cadena de Custodia de fecha : 2010-08-12 al 18

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis : Arsénico		Método de Referencia:		EPA IO-3.4	
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Limite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis
1009233-01	PM10-AQ4-I-100812	2010-08-12	0.2	N.D.	2010-09-18
1009233-02	PM10-AQ4-I-100813	2010-08-13	0.2	N.D.	2010-09-18
1009233-03	PM10-AQ4-I-100814	2010-08-14	0.2	N.D.	2010-09-18
1009233-04	PM10-AQ4-I-100815	2010-08-15	0.2	N.D.	2010-09-18
1009233-05	PM10-AQ4-I-100816	2010-08-16	0.2	N.D.	2010-09-18
1009233-06	PM10-AQ4-I-100817	2010-08-17	0.2	N.D.	2010-09-18
1009233-07	PM10-AQ4-I-100818	2010-08-18	0.2	0.7	2010-09-18

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio.

Nota:

Resultados expresados por muestra.

Metales:

Método EPA IO-3.4

Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using
Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectroscopy. June 1999

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2010-09-20



Nota:

-Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 1 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1009233



Registro N° LE-011

Solicitante: GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.
Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores
Tipo de Muestra: Aire
Plan de Muestreo: ...
Solicitud de Análisis: SET-233
Procedencia de la Muestra: Nuevo San José - Panamá
Fecha de Ingreso: 2010-09-15
Código ENVIROLAB PERU: 1009233
Referencia: Cadena de Custodia de fecha : 2010-08-12 al 18

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Método de Referencia:		EPA IO-3.4	
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis
1009233-01	PM10-AQ4-I-100812	2010-08-12	0.6	N.D.	2010-09-18
1009233-02	PM10-AQ4-I-100813	2010-08-13	0.6	N.D.	2010-09-18
1009233-03	PM10-AQ4-I-100814	2010-08-14	0.6	N.D.	2010-09-18
1009233-04	PM10-AQ4-I-100815	2010-08-15	0.6	N.D.	2010-09-18
1009233-05	PM10-AQ4-I-100816	2010-08-16	0.6	N.D.	2010-09-18
1009233-06	PM10-AQ4-I-100817	2010-08-17	0.6	N.D.	2010-09-18
1009233-07	PM10-AQ4-I-100818	2010-08-18	0.6	N.D.	2010-09-18

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio.

Nota:

Resultados expresados por muestra.

Metales:

Método EPA IO-3.4

Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using
Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectroscopy. June 1999

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2010-09-20



Nota:

-Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 2 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1009233



Registro N° LE-011

Solicitante: GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.
Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores
Tipo de Muestra: Aire
Plan de Muestreo: ...
Solicitud de Análisis: SET-233
Procedencia de la Muestra: Nuevo San José - Panamá
Fecha de Ingreso: 2010-09-15
Código ENVIROLAB PERU: 1009233
Referencia: Cadena de Custodia de fecha : 2010-08-12 al 18

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Método de Referencia:			EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis
1009233-01	PM10-AQ4-I-100812	2010-08-12	1.0	2.7	2010-09-18
1009233-02	PM10-AQ4-I-100813	2010-08-13	1.0	2.8	2010-09-18
1009233-03	PM10-AQ4-I-100814	2010-08-14	1.0	1.8	2010-09-18
1009233-04	PM10-AQ4-I-100815	2010-08-15	1.0	2.4	2010-09-18
1009233-05	PM10-AQ4-I-100816	2010-08-16	1.0	3.0	2010-09-18
1009233-06	PM10-AQ4-I-100817	2010-08-17	1.0	2.7	2010-09-18
1009233-07	PM10-AQ4-I-100818	2010-08-18	1.0	2.0	2010-09-18

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio.

Nota:

Resultados expresados por muestra.

Método:

Método EPA IO-3.4

Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using

Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectroscopy. June 1999

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2010-09-20



Nota:

-Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 3 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1009233



Registro N° LE-011

Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**

Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores

Tipo de Muestra: Aire

Plan de Muestreo: ...

Solicitud de Análisis: SET-233

Procedencia de la Muestra: Nuevo San José - Panamá

Fecha de Ingreso: 2010-09-15

Código ENVIROLAB PERU: 1009233

Referencia: Cadena de Custodia de fecha : 2010-08-12 al 18

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis : Plomo		Método de Referencia:		EPA IO-3.4	
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Limite de Cuantificación	Resultado µg/muestra	Fecha de Análisis
1009233-01	PM10-AQ4-I-100812	2010-08-12	1.0	N.D.	2010-09-18
1009233-02	PM10-AQ4-I-100813	2010-08-13	1.0	N.D.	2010-09-18
1009233-03	PM10-AQ4-I-100814	2010-08-14	1.0	N.D.	2010-09-18
1009233-04	PM10-AQ4-I-100815	2010-08-15	1.0	N.D.	2010-09-18
1009233-05	PM10-AQ4-I-100816	2010-08-16	1.0	N.D.	2010-09-18
1009233-06	PM10-AQ4-I-100817	2010-08-17	1.0	N.D.	2010-09-18
1009233-07	PM10-AQ4-I-100818	2010-08-18	1.0	N.D.	2010-09-18

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio.

Nota:

Resultados expresados por muestra.

Metales:

Método EPA IO-3.4

Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using
Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectroscopy. June 1999


LUIS BUENO CARBAL
Gerente General
C.I.P. N° 6618
Lima, Perú,



2010-09-20

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.
-Si envió muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 4 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe

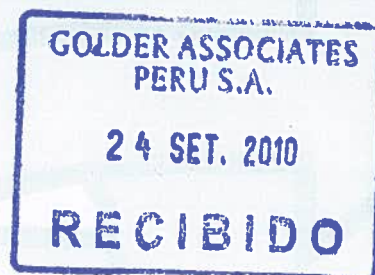


ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

**GOLDER ASSOCIATES
PERU S.A.**

**INFORME DE ENSAYO
"Nº 1009231"**





ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.



Registro N° LE-011

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1009231

Solicitante: GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.
Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores
Tipo de Muestra: Aire
Plan de Muestreo: ----
Solicitud de Análisis: SET-231
Procedencia de la Muestra: Río Caimito - Panamá
Fecha de Ingreso: 2010-09-15
Código ENVIROLAB-PERU: 1009231
Referencia: Cotización N° 8079

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis : Arsénico			Método de Referencia :		EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Limite de Cuantificación	Resultado µg/Filtro	Fecha de Análisis
1009231-01	PM10-AQ6-I-100811	2010-08-11	0.2	N.D.	2010-09-18
1009231-02	PM10-AQ6-I-100812	2010-08-12	0.2	N.D.	2010-09-18
1009231-03	PM10-AQ6-I-100813	2010-08-13	0.2	N.D.	2010-09-18
1009231-04	PM10-AQ6-I-100814	2010-08-14	0.2	N.D.	2010-09-18
1009231-05	PM10-AQ6-I-100815	2010-08-15	0.2	N.D.	2010-09-18
1009231-06	PM10-AQ6-I-100816	2010-08-16	0.2	N.D.	2010-09-18
1009231-07	PM10-AQ6-I-100817	2010-08-17	0.2	N.D.	2010-09-18

"N.D." significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Para el análisis de Arsénico :

Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio.

Nota: Resultados expresados por muestra.

Metales: EPA IO-3.4

"Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry" Revisión June 1999



LUIS BUENO CARBAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2010-09-21

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envío muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.



Registro N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1009231

Solicitante: GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.
Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores
Tipo de Muestra: Aire
Plan de Muestreo: ----
Solicitud de Análisis: SET-231
Procedencia de la Muestra: Río Caimito - Panamá
Fecha de Ingreso: 2010-09-15
Código ENVIROLAB-PERU: 1009231
Referencia: Cotización N° 8079

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Cadmio		Método de Referencia :		EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Limite de Cuantificación	Resultado µg/Filtro	Fecha de Análisis	
1009231-01	PM10-AQ6-I-100811	2010-08-11	0.6	N.D.	2010-09-18	
1009231-02	PM10-AQ6-I-100812	2010-08-12	0.6	N.D.	2010-09-18	
1009231-03	PM10-AQ6-I-100813	2010-08-13	0.6	N.D.	2010-09-18	
1009231-04	PM10-AQ6-I-100814	2010-08-14	0.6	N.D.	2010-09-18	
1009231-05	PM10-AQ6-I-100815	2010-08-15	0.6	N.D.	2010-09-18	
1009231-06	PM10-AQ6-I-100816	2010-08-16	0.6	N.D.	2010-09-18	
1009231-07	PM10-AQ6-I-100817	2010-08-17	0.6	N.D.	2010-09-18	

"N.D." significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Para el análisis de Cadmio :

Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio.

Nota: Resultados expresados por muestra.

Metales: EPA IO-3.4

"Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry" Revisión June 1999

LUIS BUENO CARBONAL
Gerente General
C.I.P. N° 6618



Lima, Perú,

2010-09-21

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envío muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.



Registro N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1009231

Solicitante: GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.
Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores
Tipo de Muestra: Aire
Plan de Muestreo: ----
Solicitud de Análisis: SET-231
Procedencia de la Muestra: Río Caimito - Panamá
Fecha de Ingreso: 2010-09-15
Código ENVIROLAB-PERU: 1009231
Referencia: Cotización N° 8079

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis : Cobre		Método de Referencia :		EPA IO-3.4	
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado µg/Filtro	Fecha de Análisis
1009231-01	PM10-AQ6-I-100811	2010-08-11	1.0	N.D.	2010-09-18
1009231-02	PM10-AQ6-I-100812	2010-08-12	1.0	N.D.	2010-09-18
1009231-03	PM10-AQ6-I-100813	2010-08-13	1.0	N.D.	2010-09-18
1009231-04	PM10-AQ6-I-100814	2010-08-14	1.0	N.D.	2010-09-18
1009231-05	PM10-AQ6-I-100815	2010-08-15	1.0	N.D.	2010-09-18
1009231-06	PM10-AQ6-I-100816	2010-08-16	1.0	N.D.	2010-09-18
1009231-07	PM10-AQ6-I-100817	2010-08-17	1.0	N.D.	2010-09-18

"N.D." significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Para el análisis de Cobre :

Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio.

Nota: Resultados expresados por muestra.

Metales: EPA IO-3.4

"Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry" Revisión June 1999

LUIS BUENO CARBAJAL
Gerente General
C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2010-09-21

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envío muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.



INFORME DE ENSAYO N° 1009231

Solicitante: GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.

Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores

Tipo de Muestra: Aire

Plan de Muestreo: ----

Solicitud de Análisis: SET-231

Procedencia de la Muestra: Río Caimito - Panamá

Fecha de Ingreso: 2010-09-15

Código ENVIROLAB-PERU: 1009231

Referencia: Cotización N° 8079

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Plomo		Método de Referencia :		EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado µg/Filtro	Fecha de Análisis	
1009231-01	PM10-AQ6-I-100811	2010-08-11	1.0	N.D.	2010-09-18	
1009231-02	PM10-AQ6-I-100812	2010-08-12	1.0	N.D.	2010-09-18	
1009231-03	PM10-AQ6-I-100813	2010-08-13	1.0	N.D.	2010-09-18	
1009231-04	PM10-AQ6-I-100814	2010-08-14	1.0	N.D.	2010-09-18	
1009231-05	PM10-AQ6-I-100815	2010-08-15	1.0	N.D.	2010-09-18	
1009231-06	PM10-AQ6-I-100816	2010-08-16	1.0	N.D.	2010-09-18	
1009231-07	PM10-AQ6-I-100817	2010-08-17	1.0	N.D.	2010-09-18	

"N.D." significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Para el análisis de Plomo :

Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio.

Nota: Resultados expresados por muestra.

Metales: EPA IO-3.4

"Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry" Revisión June 1999

LUIS BUENO CARBAJAL
Gerente General
C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2010-09-21

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envío muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

**GOLDER ASSOCIATES
PERU S.A.**

**INFORME DE ENSAYO
"Nº 1009235"**



Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.



Registro N° LE-011

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1009235

Solicitante: GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.
Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores
Tipo de Muestra: Aire
Plan de Muestreo: ----
Solicitud de Análisis: SET-235
Procedencia de la Muestra: Llano Grande - Panamá
Fecha de Ingreso: 2010-09-15
Código ENVIROLAB-PERU: 1009235
Referencia: Cadena de Custodia de fecha : 2010-08-27 al 09-03

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis : Arsénico		Método de Referencia :		EPA IO-3.4	
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado µg/Filtro	Fecha de Análisis
1009235-01	PM10-AQ2-I-100827	2010-08-27	0.2	N.D.	2010-09-18
1009235-02	PM10-AQ2-I-100828	2010-08-28	0.2	N.D.	2010-09-18
1009235-03	PM10-AQ2-I-100829	2010-08-29	0.2	N.D.	2010-09-18
1009235-04	PM10-AQ2-I-100830	2010-08-30	0.2	0.6	2010-09-18
1009235-05	PM10-AQ2-I-100831	2010-08-31	0.2	N.D.	2010-09-18
1009235-06	PM10-AQ2-I-100901	2010-09-01	0.2	N.D.	2010-09-18
1009235-07	PM10-AQ2-I-100902	2010-09-03	0.2	N.D.	2010-09-18

"N.D." significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Para el análisis de Arsénico :

Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio.

Nota: Resultados expresados por muestra.

Metales: EPA IO-3.4

"Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry" Revisión June 1999

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2010-09-21

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envío muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.



INFORME DE ENSAYO N° 1009235

Solicitante: GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.
Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores
Tipo de Muestra: Aire
Plan de Muestreo: ----
Solicitud de Análisis: SET-235
Procedencia de la Muestra: Llano Grande - Panamá
Fecha de Ingreso: 2010-09-15
Código ENVIROLAB-PERU: 1009235
Referencia: Cadena de Custodia de fecha : 2010-08-27 al 09-03

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis : Cadmio			Método de Referencia :		EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Limite de Cuantificación	Resultado µg/Filtro	Fecha de Análisis
1009235-01	PM10-AQ2-I-100827	2010-08-27	0.6	N.D.	2010-09-18
1009235-02	PM10-AQ2-I-100828	2010-08-28	0.6	N.D.	2010-09-18
1009235-03	PM10-AQ2-I-100829	2010-08-29	0.6	N.D.	2010-09-18
1009235-04	PM10-AQ2-I-100830	2010-08-30	0.6	N.D.	2010-09-18
1009235-05	PM10-AQ2-I-100831	2010-08-31	0.6	N.D.	2010-09-18
1009235-06	PM10-AQ2-I-100901	2010-09-01	0.6	N.D.	2010-09-18
1009235-07	PM10-AQ2-I-100902	2010-09-03	0.6	N.D.	2010-09-18

"N.D." significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Para el análisis de Cadmio :

Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio.

Nota: Resultados expresados por muestra.

Metales: EPA IO-3.4

"Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry" Revisión June 1999

LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2010-09-21

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envío muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.



Registro N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1009235

Solicitante: GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.
Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores
Tipo de Muestra: Aire
Plan de Muestreo: ----
Solicitud de Análisis: SET-235
Procedencia de la Muestra: Llano Grande - Panamá
Fecha de Ingreso: 2010-09-15
Código ENVIROLAB-PERU: 1009235
Referencia: Cadena de Custodia de fecha : 2010-08-27 al 09-03

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Cobre		Método de Referencia :		EPA IO-3.4	
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Limite de Cuantificación	Resultado µg/Filtro	Fecha de Análisis		
1009235-01	PM10-AQ2-I-100827	2010-08-27	1.0	N.D.	2010-09-18		
1009235-02	PM10-AQ2-I-100828	2010-08-28	1.0	N.D.	2010-09-18		
1009235-03	PM10-AQ2-I-100829	2010-08-29	1.0	N.D.	2010-09-18		
1009235-04	PM10-AQ2-I-100830	2010-08-30	1.0	N.D.	2010-09-18		
1009235-05	PM10-AQ2-I-100831	2010-08-31	1.0	N.D.	2010-09-18		
1009235-06	PM10-AQ2-I-100901	2010-09-01	1.0	N.D.	2010-09-18		
1009235-07	PM10-AQ2-I-100902	2010-09-03	1.0	N.D.	2010-09-18		

"N.D." significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Para el análisis de Cobre :

Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio.

Nota: Resultados expresados por muestra.

Metales: EPA IO-3.4

"Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry" Revisión June 1999

LUIS BUENO CARRERA

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2010-09-21

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envío muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.



Registro N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1009235

Solicitante: GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.

Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores

Tipo de Muestra: Aire

Plan de Muestreo: ----

Solicitud de Análisis: SET-235

Procedencia de la Muestra: Llano Grande - Panamá

Fecha de Ingreso: 2010-09-15

Código ENVIROLAB-PERU: 1009235

Referencia: Cadena de Custodia de fecha : 2010-08-27 al 09-03

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Plomo		Método de Referencia :		EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de Cuantificación	Resultado µg/Filtro	Fecha de Análisis	
1009235-01	PM10-AQ2-I-100827	2010-08-27	1.0	N.D.	2010-09-18	
1009235-02	PM10-AQ2-I-100828	2010-08-28	1.0	N.D.	2010-09-18	
1009235-03	PM10-AQ2-I-100829	2010-08-29	1.0	N.D.	2010-09-18	
1009235-04	PM10-AQ2-I-100830	2010-08-30	1.0	N.D.	2010-09-18	
1009235-05	PM10-AQ2-I-100831	2010-08-31	1.0	N.D.	2010-09-18	
1009235-06	PM10-AQ2-I-100901	2010-09-01	1.0	N.D.	2010-09-18	
1009235-07	PM10-AQ2-I-100902	2010-09-03	1.0	N.D.	2010-09-18	

"N.D." significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Para el análisis de Plomo :

Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio.

Nota: Resultados expresados por muestra.

Metales: EPA IO-3.4

"Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry" Revisión June 1999



LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2010-09-21

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

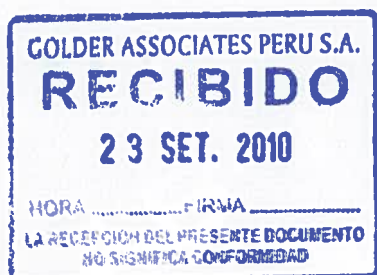
-Si envío muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

GOLDER ASSOCIATES PERÚ S.A.



INFORME DE ENSAYO "Nº 1009232"



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1009232



Registro N° LE-011

Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**

Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores

Tipo de Muestra: Aire

Plan de Muestreo: ----

Solicitud de Análisis: SET-232

Procedencia de la Muestra: San Benito - Panamá

Fecha de Ingreso: 2010-09-15

Código ENVIROLAB-PERU: 1009232

Referencia: Cadena de custodia de fecha: 2010-08-19/25

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis : Arsénico			Metodo de Referencia :		EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Limite de detección	Resultado µg/Filtro	Fecha de Análisis
1009232-01	PM10-AQ5-I-100819	2010-08-19	0.2	N.D.	2010-09-18
1009232-02	PM10-AQ5-I-100820	2010-08-20	0.2	N.D.	2010-09-18
1009232-03	PM10-AQ5-I-100821	2010-08-21	0.2	N.D.	2010-09-18
1009232-04	PM10-AQ5-I-100822	2010-08-22	0.2	N.D.	2010-09-18
1009232-05	PM10-AQ5-I-100823	2010-08-23	0.2	N.D.	2010-09-18
1009232-06	PM10-AQ5-I-100824	2010-08-24	0.2	N.D.	2010-09-18
1009232-07	PM10-AQ5-I-100825	2010-08-25	0.2	N.D.	2010-09-18

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Para el análisis de Arsénico :

Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio

Nota: Resultados expresados por filtro.

Metales: EPA IO-3.4

"Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry" Revisión June 1999

LUIS BUENO CARBAJAL
Gerente General
C.I.P. N° 6618



Lima, Perú,

2010-09-20

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envío muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 1 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1009232



Registro N° LE-011

Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**

Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores

Tipo de Muestra: Aire

Plan de Muestreo: ----

Solicitud de Análisis: SET-232

Procedencia de la Muestra: San Benito - Panamá

Fecha de Ingreso: 2010-09-15

Código ENVIROLAB-PERU: 1009232

Referencia: Cadena de custodia de fecha: 2010-08-19/25

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis : Cadmio			Metodo de Referencia :		EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Limite de detección	Resultado µg/Filtro	Fecha de Análisis
1009232-01	PM10-AQ5-I-100819	2010-08-19	0.6	N.D.	2010-09-18
1009232-02	PM10-AQ5-I-100820	2010-08-20	0.6	N.D.	2010-09-18
1009232-03	PM10-AQ5-I-100821	2010-08-21	0.6	N.D.	2010-09-18
1009232-04	PM10-AQ5-I-100822	2010-08-22	0.6	N.D.	2010-09-18
1009232-05	PM10-AQ5-I-100823	2010-08-23	0.6	N.D.	2010-09-18
1009232-06	PM10-AQ5-I-100824	2010-08-24	0.6	N.D.	2010-09-18
1009232-07	PM10-AQ5-I-100825	2010-08-25	0.6	N.D.	2010-09-18

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Para el análisis de Cadmio :

Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio

Nota: Resultados expresados por filtro.

Metales: EPA IO-3.4

"Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry" Revisión June 1999

LUIS BUENO CARBAJAL
Gerente General
C.I.P. N° 6618



Lima, Perú,

2010-09-20

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envío muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 2 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1009232



Registro N° LE-011

Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**
Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores
Tipo de Muestra: Aire
Plan de Muestreo: ----
Solicitud de Análisis: SET-232
Procedencia de la Muestra: San Benito - Panamá
Fecha de Ingreso: 2010-09-15
Código ENVIROLAB-PERU: 1009232
Referencia: Cadena de custodia de fecha: 2010-08-19/25

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :		Cobre		Metodo de Referencia :		EPA IO-3.4
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Limite de detección	Resultado µg/Filtro	Fecha de Análisis	
1009232-01	PM10-AQ5-I-100819	2010-08-19	1.0	N.D.	2010-09-18	
1009232-02	PM10-AQ5-I-100820	2010-08-20	1.0	N.D.	2010-09-18	
1009232-03	PM10-AQ5-I-100821	2010-08-21	1.0	N.D.	2010-09-18	
1009232-04	PM10-AQ5-I-100822	2010-08-22	1.0	N.D.	2010-09-18	
1009232-05	PM10-AQ5-I-100823	2010-08-23	1.0	N.D.	2010-09-18	
1009232-06	PM10-AQ5-I-100824	2010-08-24	1.0	N.D.	2010-09-18	
1009232-07	PM10-AQ5-I-100825	2010-08-25	1.0	N.D.	2010-09-18	

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Para el análisis de Cobre :

Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio

Nota: Resultados expresados por filtro.

Metales: EPA IO-3.4

"Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry" Revisión June 1999



LUIS BUENO CARBAJAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2010-09-20

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envío muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 3 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe



ENVIROLAB PERU S.A.C.

Environmental Laboratories Perú S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
CON REGISTRO N° LE-011

INFORME DE ENSAYO N° 1009232



Registro N° LE-011

Solicitante: **GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.**

Domicilio Legal: Av. La Paz 945
Miraflores

Tipo de Muestra: Aire

Plan de Muestreo: ----

Solicitud de Análisis: SET-232

Procedencia de la Muestra: San Benito - Panamá

Fecha de Ingreso: 2010-09-15

Código ENVIROLAB-PERU: 1009232

Referencia: Cadena de custodia de fecha: 2010-08-19/25

RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE

Análisis :	Plomo		Metodo de Referencia :	EPA IO-3.4	
Código de laboratorio	Descripción de muestra	Fecha de Muestreo	Límite de detección	Resultado µg/Filtro	Fecha de Análisis
1009232-01	PM10-AQ5-I-100819	2010-08-19	1.0	N.D.	2010-09-18
1009232-02	PM10-AQ5-I-100820	2010-08-20	1.0	N.D.	2010-09-18
1009232-03	PM10-AQ5-I-100821	2010-08-21	1.0	N.D.	2010-09-18
1009232-04	PM10-AQ5-I-100822	2010-08-22	1.0	N.D.	2010-09-18
1009232-05	PM10-AQ5-I-100823	2010-08-23	1.0	N.D.	2010-09-18
1009232-06	PM10-AQ5-I-100824	2010-08-24	1.0	N.D.	2010-09-18
1009232-07	PM10-AQ5-I-100825	2010-08-25	1.0	N.D.	2010-09-18

Condición y Estado de la Muestra Ensayada:

Para el análisis de Plomo :

Las muestras llegaron en filtros de fibra de vidrio al Laboratorio

Nota: Resultados expresados por filtro.

Metales: EPA IO-3.4

"Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrometry" Revisión June 1999

LUIS BUENO CARBAL

Gerente General

C.I.P. N° 6618

Lima, Perú,

2010-09-20

Nota: -Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

-Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

-El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra dependiendo del parámetro a ser analizado.

-Si envío muestra dirimente, puede solicitar al Indecopi la dirimencia de los resultados hasta 10 días antes del vencimiento de tiempo de custodia.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

Page 4 / 4

Telf: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 E-mail: envirolab@envirolabperu.com.pe Web: www.envirolabperu.com.pe

En Golder Associates ofrecemos a nuestros clientes la oportunidad de trabajar con empresas locales que se esfuerzan por ser el grupo global de servicios de consultoría en Ingeniería del Terreno y Ciencias Ambientales más respetado a nivel mundial. Caracterizada por ser una empresa de propiedad de sus empleados desde su formación en 1960, Golder Associates ha logrado crear una cultura única de compromiso que, sin duda, ha redundado en una estabilidad organizacional a largo plazo. Como resultado, nuestros clientes cuentan con profesionales que se dedican a entender las necesidades de los ambientes específicos en los que desarrollan sus actividades. En nuestro afán por ofrecer cada vez mejores servicios continuamos creciendo en capacidad técnica e incrementando el equipo humano que en la actualidad integra las oficinas de Golder en África, América del Norte, América del Sur, Asia, Europa y Oceanía.

África	+ 27 11 254 4800
América del Norte	+ 1 800 275 3281
América del Sur	+ 55 21 3095 9500
Asia	+ 852 2562 3658
Europa	+ 356 21 42 30 20
Oceanía	+ 61 3 8862 3500

solutions@golder.com
www.golder.com

Golder Associates Panamá S.A.
Torre Desdner, Piso 7
Calle 50, Bellavista, Panamá,
República de Panamá
T: +(507) 269-0313

